

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**SUPERFAMILIAS Y FAMILIAS DE HYMENOPTERA PARASÍTICA
ASOCIADAS AL CULTIVO DEL AGUACATE (*Persea americana*
MILLER) CULTIVAR HASS, EN XALISCO, NAYARIT, MÉXICO.**

POR

JESÚS ANTONIO PÉREZ MUÑOA

T E S I S

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Buenavista Saltillo, Coahuila, México

Febrero de 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
SUBDIRECCIÓN DE LICENCIATURA
SUPERFAMILIAS Y FAMILIAS DE HYMENOPTERA PARASÍTICA
ASOCIADAS AL CULTIVO DEL AGUACATE (*Persea americana* MILLER)
CULTIVAR HASS, EN XALISCO, NAYARIT, MÉXICO**

TESIS

POR

JESÚS ANTONIO PÉREZ MUÑOA

Elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada
como requisito parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

COMITÉ PARTICULAR

Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor Principal

MC. Carlos Carvajal Cazola

Sinodal

MC. Nestor Isiordia Aquino

Sinodal

Dr. Mario Ernesto Vazquez Badillo

Sinodal Suplente

Dr. Mario Ernesto Vazquez Badillo

Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Febrero de 2008.

“He sido un niño pequeño que, jugando en la playa, encontraba de tarde en tarde un guijarro más fino o una concha más bonita de lo normal. El océano de la verdad se extendía, inexplorado, delante de mi” .

“ Si consigo ver más lejos es porque he conseguido subirme a hombros de gigantes” .

Isaac Newton

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS**, creador del universo, que me dio el **DON** de la **VIDA** a través de unos Padres maravillosos y que me ha dado también la sabiduría necesaria para conducirla para el bien de mis semejantes.

A **DON ANTONIO NARRO RODRÍGUEZ**, que en gloria de DIOS este, por haber pensado en las generaciones futuras.

A **MI ALMA MATER** por brindarme la oportunidad y los medios necesarios para poder concluir mis estudios de Licenciatura.

A todos mis **MAESTROS** que con su empeño y dedicación diaria me brindaron sus conocimientos que hicieron de mí un profesionista y una mejor persona.

A todas las **PERSONAS** que me encontré en este hermoso camino de la vida que me han brindado su amistad y que me han apoyado en los momentos difíciles.

AL DR. OSWALDO GARCÍA MARTÍNEZ por creer en mí al proponerme este trabajo y por apoyarme incondicionalmente durante la realización del mismo.

Al **MC. CARLOS CARVAJAL CAZOLA** y al **MC. NESTOR ISIORDIA AQUINO** por iniciar este gran proyecto, en el cual me han permitido participar y por aceptar ser mis asesores.

Al **DR. MARIO ERNESTO VAZQUEZ BADILLO** por todo el apoyo recibido de él durante la realización de este trabajo y por aceptar ser mi asesor.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT, AL COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL NAYARIT y FUNDACIÓN PRODUCE NAYARIT y a todos las personas que en ella laboran ya que sin ellos no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SR. DOMINGO PÉREZ ESPINOZA

SRA. EUSTOLIA MUÑOA JIMENEZ

Gracias por darme la VIDA, por ser unos excelentes padres, por todo el apoyo y todas las limitaciones que han pasado para brindarme esta gran oportunidad de prepararme. A ustedes dedico este humilde trabajo que es el reflejo de todo lo que he recibido y aprendido de ustedes.

A MIS HERMANOS(AS):

MARCELINA, MARTÍN, EFIGENIA, CIRO, IGNACIO, JOSE GREGORIO, ANA, CATALINA, JOSE ALBERTO Y CARMELITA por ser unos excelentes hermanos y por todo el apoyo que he recibido de ellos.

A MIS SOBRINOS(AS):

Por todo su amor y alegría que me han brindado y por su confianza en mí.

AL GRUPO DE MISIONEROS COOPERADORES DEL SAGRADO CORAZÓN DE JESUS Y SANTA MARÍA DE GUADALUPE al que orgullosamente pertenecí, por todas sus oraciones y apoyo.

A MIS AMIGOS(AS) Y HERMANOS(AS):

AÍDA, MARY, KARY, RAQUEL, CECY, ADRY, LUCERO, LUIS, HERMINIO y FELIPE por brindarme su amistad y por todos los momentos que felices pasamos en el coro.

A MI NOVIA:

MARY por todo el amor y apoyo que he recibido de ella en esta etapa de mi vida.

RESUMEN

SUPERFAMILIAS Y FAMILIAS DE HYMENOPTERA PARASÍTICA ASOCIADAS AL CULTIVO DEL AGUACATE (*Persea americana* MILLER) CULTIVAR HASS EN XALISCO, NAYARIT, MÉXICO.

POR

JESÚS ANTONIO PÉREZ MUÑOA

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. FEBRERO DE 2008.

Dr. Oswaldo García Martínez -Asesor-

Palabras Claves: Hymenoptera, Parasítica, *Persea Americana*, Fluctuación, Chalcididae.

Con la finalidad de conocer las Superfamilias y Familias de Hymenoptera Parasitica presentes en tres huertas de aguacate (*Persea americana* Miller) cultivar Hass, con diferente manejo agronómico, en el Municipio de Xalisco, Nayarit, México, se realizaron colectas sistemáticas mediante tres técnicas de muestreo: red entomológica, manto y knockdown. Con los datos de capturas obtenidos se dibujaron las fluctuaciones poblacionales mensuales, se determinaron índices de diversidad y se identificaron géneros de la Familia Chalcididae. Se colectaron las Superfamilias Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysidoidea (Bethyloidea), Cynipoidea, Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupeoidea. Siendo Chalcidoidea la superfamilia dominante (57.9 % de los especímenes colectados). Las Familias identificadas fueron Agaonidae, Aphelinidae, Bethyidae, Braconidae, Ceraphronidae,

Chalcididae, Chrysididae, Diapriidae, Dryinidae, Elasmidae, Encyrtidae, Eucharitidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Figitidae, Ichneumonidae, Megaspilidae, Mymaridae, Perilampidae, Platygastriidae, Proctotrupidae, Pteromalidae, Scelionidae, Signiphoridae, Torymidae y Trichogrammatidae. El 72.3 % de los especímenes colectados fueron de las familias Eulophidae (21.8 %), Braconidae (16.8 %), Encyrtidae (13.5 %), Scelionidae (10.5 %) y Pteromalidae (9.7 %), siendo por lo tanto, las dominantes en términos numéricos. Con la red entomológica se obtuvo el mayor número de especímenes, mientras que con el knockdown el mayor número de familias. No hubo diferencia significativa en el porcentaje de individuos colectados en cada huerta. Por lo que el manejo de las mismas, no influyó en la presencia cuantitativa y cualitativa de superfamilias y familias de Hymenóptera Parasítica. El índice de diversidad para superfamilias (0.6) y familias (0.8) indican buena diversidad de Hymenoptera Parasítica en la región. La fluctuación poblacional mensual fue de más a menos, de Septiembre a Abril, acentuándose de Noviembre a Abril, lo cual está relacionado con los periodos de floración del aguacate. En la Familia Chalcididae, se identificó a los Géneros *Brachymeria*, *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* y *Hockeria*, siendo *Brachymeria* el más abundante. Los géneros *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* y *Hockeria* son el primer reporte para el Estado de Nayarit.

ABSTRACT

SUPERFAMILIES AND FAMILIES OF PARASITIC HYMENOPTERA ASSOCIATED WITH HASS CULTIVAR AVOCADO TREES (*Persea americana* MILLER) IN XALISCO, NAYARIT, MEXICO.

BY

JESÚS ANTONIO PÉREZ MUÑOA

AGRICULTURAL ENGINEER IN PRODUCTION
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. FEBRUARY OF 2008.

Dr. Oswaldo García Martínez -Asesor-

Key words: Hymenoptera, Parasitic, *Persea Americana*, Fluctuations, Chalcididae.

In order to learn about the Superfamilies and Families of Parasitic Hymenoptera present in avocado trees (*Persea americana* Miller) of the Hass cultivar, having different agronomic management practices, located at Xalisco in Nayarit, Mexico, a series of systematic collections were made. Three sampling techniques were used: entomological net, a drop sheet under the trees and knockdown. With the information obtained from the different captures made, population fluctuation curves were determined, diversity indexes and several genera of the Family Chalcididae were identified. Members of the Superfamilies Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysidoidea (Bethyloidea), Cynipoidea, Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupoidea were collected. From these seven superfamilies, Chalcidoidea was the dominant with 57.9 % of the collected specimens. The families identified were Agaonidae, Aphelinidae, Bethyidae, Braconidae, Ceraphronidae, Chalcididae, Chrysididae, Diapriidae, Dryinidae, Elasmidae, Encyrtidae, Eucharitidae, Eulophidae,

Eupelmidae, Eurytomidae, Figitidae, Ichneumonidae, Megaspilidae, Mymaridae, Perilampidae, Platygasteridae, Proctotrupidae, Pteromalidae, Scelionidae, Signiphoridae, Torymidae and Trichogrammatidae. Of all the collected specimens, 72.3 % were from the Eulophidae (21.8 %), Braconidae (16.8 %), Encyrtidae (13.5 %), Scelionidae (10.5 %) and Pteromalidae (9.7 %) which were the dominant families based on the number of each. Using the entomological net, the number of specimens collected were the largest, while the knockdown method yielded the largest number of families. There was no significant difference between the percentage of collected specimens and the different fields of collection, so the different management practices used, did not play any role neither in the number of superfamilies and families of Parasitic Hymenoptera. The diversity index for superfamilies (0.6) and families (0.8) indicate a good variety of Parasitic Hymenoptera in the area. The monthly population fluctuation ranged from high to low numbers from September to April, increasing from November to April, which means a relationship with the flowering periods of the avocado trees. In the Family Chalcididae, the genera *Brachymeria*, *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* and *Hockeria* were identified with *Brachymeria* being the most abundant. Genera *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* and *Hockeria* are reported for the first time in the State of Nayarit.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Aguacate.....	3
Clasificación Botánica	3
Etimología Nahoá.....	3
Origen.....	3
Características de la Planta.....	3
Morfología	3
Descripción de las Razas de Aguacate.....	6
Cultivares.....	6
Cultivar ‘Hass’	7
Plagas del Aguacate.....	8
Importancia del Aguacate	9
Mundial	9
México	9
Nayarit	9
Phylum Arthropoda	10
Clase Hexapoda o Insecta (hexa, seis; podos, patas).....	10
Orden Hymenóptera	11
Superfamilias del Orden Hymenoptera.....	13
Relación de Familias por Superfamilias de Hymenoptera Parasítica	13
MATERIALES Y MÉTODOS	15
Descripción General	15
Orografía	15
Clima	15
Huertas Muestreadas	16
Muestreos.....	16

Laboratorio	17
RESULTADOS	19
Superfamilias y Familias de Hymenoptera Parasítica Colectadas.....	19
Diversidad de Superfamilias y Familias	22
Fluctuación Poblacional de Hymenoptera Parasítica.....	23
Géneros de Chalcididae	26
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	32
LITERATURA CITADA	33
APÉNDICE 1 Descripción morfológica de Superfamilias y Familias.....	38
APÉNDICE 2 Fotografías de las Familias colectadas	51
APÉNDICE 3 Cálculos de índices de diversidad	56
APÉNDICE 4 Fluctuación poblacional por huertas, capturas mensuales, temperaturas y humedad relativa medias.....	60
APÉNDICE 5 Descripción morfológica de Géneros de Chalcididae	68
APÉNDICE 6 Fotografías de Géneros de Chalcididae colectados	72

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Pág.
1	Características de las razas de aguacate Antillana, Guatemalteca y Mexicana.....	6
2	Total de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por método de muestro y por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	19
3	Número de individuos colectados por Superfamilias, por huerta y por método de muestreo, en Xalisco, Nayarit, México.....	20
4	Total de individuos de Hymenoptera Parasítica por familias, por huerta de aguacate Hass y por método de muestreo, en Xalisco, Nayarit, México.....	21
5	Índices de diversidad de Simpson y Shannon determinadas a nivel de Superfamilia por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	22
6	Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las familias de Hymenóptera Parasítica por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	22
7	Subfamilias, número de Géneros y de individuos de Chalcididae colectados en tres huertas de aguacate Hass, del Municipio de Xalisco, Nayarit, México, de Septiembre de 2003 a Junio de 2004.....	26
8	Géneros de Chalcididae y número de especímenes por Subfamilia colectados en tres huertas de aguacate Hass, del Municipio de Xalisco, Nayarit, México, de Septiembre de 2003 a Junio de 2004.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Pág.
1	Localización del Estado de Nayarit y del Municipio de Xalisco...	15
2	Fluctuación poblacional de Hymenóptera Parasítica, general y por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	23
3	Fluctuación poblacional de Superfamilias de Hymenoptera Parasítica en tres huertas de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	24
4	Fluctuación poblacional general de las Familias Eulophidae, Braconidae, Scelionidae, Encyrtidae y Pteromalidae en tres huertas de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.....	25

INTRODUCCIÓN

En México, el aguacate *Persea americana* Miller se cultiva en casi todos los estados de la República Mexicana, siendo Michoacán, Morelos, México, Nayarit y Puebla, los principales estados productores. Nayarit ocupa el cuarto lugar nacional con 2,330 has plantadas, un volumen de producción de 18,660 toneladas y rendimientos de 8.0 t/ha, aportando 1.8 por ciento del volumen y del valor de la producción nacional (SAGARPA SIAP, 2005).

Al igual que otros frutales, el aguacate enfrenta problemas fitosanitarios, entre los cuales destacan insectos plaga, como diversas especies de Trips (Thysanoptera), el barrenador pequeño de la semilla *Conotrachelus perseae* Barber (Coleoptera: Curculionidae), el barrenador de las ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Coleoptera: Curculionidae) y varias especies de ácaros del Género *Oligonychus* (Acari).

Para controlar las poblaciones de insectos plagas, se requiere de un enfoque complejo, que incluya métodos de control genético, agronómico y biológico, así como el uso razonable de insecticidas efectivos, no dañinos para la fauna benéfica (Trjapitzin y Ruiz, 2000), es decir, implementar Programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

A raíz de la inquietud de un estudiante de Nayarit por realizar investigación en insectos barrenadores del aguacate Hass, para obtener el grado de maestro en ciencias en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), surge una línea de investigación en el Departamento de Parasitología Agrícola (DPA) llamada “Entomofauna Asociada al Cultivo del Aguacate” en la que colaboran el DPA de la UAAAN, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN) a través del entonces llamado Centro Multidisciplinario de Investigación Científica (CEMIC), el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Nayarit (CESAVENAY) y Fundación Produce Nayarit (FPN). Personal de la UAN y el CESAVENAY realizaron los muestreos en campo y la FPN aportó recursos económicos.

Se obtuvieron insectos de varios órdenes, por lo que este trabajo se enfoca sólo a los Hymenoptera Parasítica colectados en huertas de aguacate, ya que en este grupo se ubican especies útiles al hombre en el control natural y biológico de insectos plagas, teniendo como objetivos:

1. Conocer las Superfamilias y Familias de Hymenoptera Parasítica presentes en huertas de aguacate Hass.
2. Determinar índices de diversidad a nivel Superfamilia y Familia.
3. Conocer a nivel Superfamilia y Familia la fluctuación poblacional.
4. Determinar los Géneros de la Familia Chalcididae presentes.

REVISIÓN DE LITERATURA

Aguacate

Clasificación Botánica

Nombre común: aguacate, palta, cura.

Nombre Científico: *Persea americana* Miller o *P. gratissima* (Gaertner).

Orden: Ranales

Familia: Laurácea

Genero: *Persea*

Especie: *americana* Miller

Etimología Nahoá

Ahuaca Cuahuitl: ahuacatl = testículo; cuahuitl = árbol: “árbol de testículos” (Robelo, 1904).

Origen

El aguacate es nativo de América. Se originó en Mesoamérica, la región alta del centro de México y Guatemala (Willian, 1977). Las razas de aguacate Mexicana y Guatemalteca se originaron en estos países, respectivamente. La raza Antillana probablemente se originó en el sur de México (Yucatán) y en Centroamérica (El Salvador, Nicaragua). Ben-Ya'acov *et al.*, (1995), proponen una cuarta raza, la Costaricensis.

Características de la Planta

Morfología

Planta

Árbol perenne de tronco fuerte y ramificaciones vigorosas, con follaje siempre verde, que puede alcanzar hasta 30 m de altura; empieza a ensayar a partir de los tres años de plantado.

Sistema Radicular

Depende de la variedad, del suelo y otras condiciones de producción, pero generalmente es bastante superficial. Puede alcanzar una profundidad de 1 a 1.5 m, aunque en suelos ligeros es mayor. La raíz se caracteriza por tener muy pocos pelos radicales, por lo que la absorción de agua y nutrientes se realiza principalmente en las puntas de las raíces, a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad o mal drenaje del suelo, lo cual induce las asfixias que lo aquejan y el ataque de hongos que pudren sus tejidos.

Hojas

Estas son simples, enteras, alternas, pedunculadas, muy brillantes, pubescentes y rojizas cuando jóvenes, volviéndose lisas, coriáceas y verde oscuras al madurar. El árbol está normalmente cubierto de hojas y, una vez cumplido su ciclo, éstas caen, siempre que ya se hayan renovado en las ramas.

Ramas

Las ramas son abundantes, generalmente delgadas y frágiles, y se pueden romper al cargar muchos frutos y por la acción del viento. Las heladas también dañan los tejidos, por lo que se recomienda la protección de las plántulas con paja o papel en los primeros años del establecimiento del huerto. El aguacate es sensible en diferente grado, de acuerdo a la edad y los cultivares a las quemaduras provocadas por el sol.

Flores

Estas son perfectas, hermafroditas, verde amarillento, con diámetro aproximado de 1 cm. en inflorescencias tipo panícula (racimo de racimos), que pueden ser axilares, subterminales o terminales; se estiman más o menos unas 200 flores por panícula. Consta de un perigonio con dos verticilos trímeros.

El androceo está compuesto por doce estambres insertos por debajo del ovario o alrededor del mismo. De estos estambres, sólo nueve son funcionales. El gineceo

posee pistilo único, un ovario súpero (por encima del pedúnculo), unilocular y con un solo óvulo.

En la parte superior de la panícula se encuentra una yema vegetativa que luego se desarrolla en rama (a veces se utiliza para injertar). No todas las flores abren en el mismo momento, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Por esta razón, las variedades se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en los tipos A y B. En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que, para que la producción sea la esperada, es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en proporción 4:1 ó 5:1, en la cual la mayor población será de la variedad deseada. Aunque cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores, únicamente el 0.1 % se transforman en fruto, debido a la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

Fruto

Es una baya unisemillada, de forma oval, piriforme o esférica, de superficie exterior (pericarpio) lisa o rugosa, delgada o gruesa, flexible o quebradiza, según la variedad. El color también varía, pudiendo ser verde, violáceo o rojizo. Posee pulpa carnosa (mesocarpio con un porcentaje de grasa que varía del 5 al 30 %) y un hueso (protección seminal). El envero sólo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol. El peso del fruto es diferente según el tipo ecológico, oscilando de 50 gramos a 2.5 kg.

Órganos Fructíferos

Son ramos mixtos, chifones y ramilletes de mayo. El de mayor importancia es el ramo mixto.

Descripción de las Razas de Aguacate

Existen tres razas de aguacate: Mexicana, Antillana y Guatemalteca. La Mexicana es más tolerante al frío y más sensible a los suelos salinos que la Antillana. Los frutos de la Mexicana son de pequeño tamaño y contienen un alto porcentaje en aceite, mientras que en la Antillana ocurre justo lo contrario. La raza Guatemalteca presenta caracteres intermedios con respecto a las otras dos.

Cuadro 1. Características de las razas de aguacate Antillana, Guatemalteca y Mexicana (Rodríguez, 1992)

Característica	Antillana	Guatemalteca	Mexicana
Hojas	inodora 20 cm de largo	Inodora 15 a 18 cm	olor a anís 8 a 10 cm
Época de floración	febrero-marzo	marzo-abril	enero-febrero
Época de recolección	mayo-sep.	enero-septiembre	junio-octubre
Período floración-recolección	5-8 meses	10-15 meses	6-8 meses
Peso de la fruta	250 gr. a 2.5 kg.	125 gr. a 2.5 kg.	Menos de 250 gr.
Corteza del fruto	coriácea y lisa	gruesa y dura	delgada y lisa
Contenido en aceite del fruto	bajo	mediano-alto	mediano-alto
Resistencia al frío:			
Plantas jóvenes	-2 a -1° C	-4 a -2° C	-4 a -3° C
Plantas adultas	-4 a -1° C	-5 a -3° C	-7 a -4° C

En la raza Mexicana el pedúnculo del fruto es delgado y cilíndrico, con poco o ningún cambio de diámetro en toda su extensión, desde su origen hasta el punto de unión con el fruto. En la raza Antillana dicho pedúnculo es cilíndrico o ligeramente cónico en toda su longitud, ensanchándose en el punto de unión con el fruto, mientras que en la raza Guatemalteca tiene forma de tronco de cono, aumentando su tamaño desde su inserción en la rama hasta su unión con el fruto.

La mayor parte de las variedades comerciales se han obtenido por hibridación entre estas tres razas, presentando características intermedias en cuanto al tamaño y forma de los frutos, así como en la época de maduración de los mismos.

Cultivares

Los árboles de aguacate se adaptan de acuerdo a su ascendencia de las distintas razas. En el subtrópico dominan los cultivares con genes de la raza Mexicana y

Guatemalteca, mientras que en el trópico dominan los cultivares con combinaciones entre la raza Antillana y la Guatemalteca.

Entre las variedades comerciales seleccionadas de las distintas razas se encuentran, en la Antillana: Pollock, Peterson y Waldin; en la Guatemalteca: Macarthur, Orotava, Naval, Anaheim, Hass, Booth 7 y 8; y entre las variedades de la raza Mexicana: Puebla, Mayapán, Zutano, Topa-topa, Bacon.

Cultivar 'Hass'

Es el principal cultivar comercial del tipo tropical en el mundo. Originado en La Habra, Heights, California, por Rudolph G. Hass, de una semilla establecida al principio de los 1920's. Patentado en 1935 y liberado en 1936. De progenitores desconocidos (pero más cercano a Guatemalteco), se piensa que proviene del antiguo cultivar Lyón. El fruto es de 170 a 350 gr.; pulpa cremosa de sabor excelente, sin fibra, 23.7 % de contenido aceite; cáscara algo coriácea, rugosa, color púrpura oscuro al madurar; semilla pequeña y adherida a la cavidad; fuerte productor; su fruto se puede mantener en el árbol por algunos meses después de su madurez fisiológica. El tipo floral es A, el cual tiene su primera apertura como hembra en la mañana y su segunda apertura como macho por la tarde del siguiente día a contrario del tipo B, que tiene su primera apertura como hembra por la tarde y su segunda apertura como macho por la mañana. Los cultivares modernos, casi en su mayoría, provienen de la combinación de dos y en ocasiones de las tres razas de aguacate; en el caso del Hass cuenta con 10 a 15 % de genes de la raza Mexicana, y el resto de la raza Guatemalteca (Bergh y Ellstrand, 1986).

Fenología

La época y duración de las fases fenológicas del cultivo del aguacate se ven afectadas por el clima y la variedad de que se trate. La descripción que se hace se enfocará al cultivar Hass, ya que es el más común. En particular, se enfoca a su comportamiento en las regiones cuya altitud varía de 1500 a 2500 msnm. Bajo las condiciones descritas, su comportamiento se caracteriza por lo siguiente:

- a) Presenta dos brotaciones vegetativas al año, con sus respectivos desarrollos vegetativos:
 - 1. De mediados de marzo a mediados de julio.
 - 2. De septiembre a enero.
- b) Presenta dos inducciones florales al año:
 - 1. De mediados de junio a mediados de julio.
 - 2. De agosto a mediados de octubre.
- c) Presenta dos floraciones al año, una “normal” y una “loca”.
 - 1. De mediados de agosto, a mediados de octubre (loca).
 - 2. De diciembre a febrero (normal).

Los picos máximos de floración son en enero (normal) y en mayo (loca).
- d) Presenta dos temporadas de cosecha al año:
 - 1. De mediados de junio a agosto, aunque puede extenderse hasta septiembre (temprana).
 - 2. De mediados de octubre a mediados de marzo, aunque puede extenderse hasta mayo.
- e) Las raíces crecen cuando sucede la inducción floral normal, durante la floración normal, y un poco durante la floración loca.
- f) Los brotes crecen: en las dos brotaciones vegetativas, por lo tanto se puede sacar varetas para injertación en febrero y agosto.

Plagas del Aguacate

Entre las plagas de mayor importancia económica para el cultivo, se encuentran diversas especies de trips (Johansen *et al.*, 2000), el barrenador pequeño de la semilla *Conotrachelus perseae* Barber, el barrenador de las ramas *Copturus aguacatae* Kissinger (Equihua *et al.*, 2000) y varias especies de ácaros del Género *Oligonychus* de la Familia Tetranychidae (Estrada, 2000).

Entre las plagas secundarias se encuentran varias especies de lepidópteros defoliadores, escamas (Diaspididae, Coccidae, Pseudococcidae), moscas blancas (Aleyrodidae), entre otras (Durán *et al.*, 2000).

Importancia del Aguacate

Mundial

La producción mundial de aguacate *P. americana* en 2005, fue de aproximadamente 3.1 millones de toneladas, en 417 mil has. (FAO, 2005), distribuidas en más de 50 países, de los cuales, 75 % se ubican en América y 25 % en los demás continentes (Sánchez *et al.*, 2001). Los principales países productores son: México, Indonesia, Estados Unidos de Norte América y Chile, que en conjunto producen el 58 % del monto mundial, destacando México con el 33 %, que lo coloca como el principal productor (FAO, 2005).

México

La producción de aguacate en México para 2005 fue de 1, 012, 740 toneladas en una superficie de 107, 301,000 ha. Los principales estados productores por volumen de producción fueron: Michoacán, Morelos, México, Nayarit y Puebla, aportando el 96 % de la producción nacional (SAGARPA.SIAP. 2005).

El cultivo y comercialización del aguacate genera 47,000 empleos directos anuales, 70,000 empleos estacionales y 187,000 empleos indirectos permanentes (Téliz y Marroquín, 2000).

Nayarit

Nayarit ocupa el cuarto lugar nacional, con 2,330 has plantadas, un volumen de producción de 18,660 ton. y rendimientos de 8.0 t/ha, aportando 1.8 % del volumen y valor de la producción nacional (SAGARPA.SIAP, 2005). En Nayarit, aproximadamente el 92 % de la superficie dedicada al cultivo del aguacate se encuentra en producción, predominando el cultivar Hass con el 67 % de la superficie, ubicada en los Municipios de Tepic y Xalisco; la superficie restante se encuentra establecida en su mayoría, en el Municipio de San Blas, con los cultivares Fuerte, Booth, Hall y Choquette.

Phylum Arthropoda

Arthropoda es el Phylum más diverso de cualquier taxón viviente o extinto. Más del 75 % de las especies descritas en ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos están en este. El nombre proviene de las palabras griegas “*arthro*”, articulación o segmentos; “*podos*”, patas o apéndices, que significa “patas articuladas” (Resh y Cardé, 2003).

Características que la distinguen (Triplehorn y Johnson, 2005):

1. Cuerpo segmentado, los segmentos usualmente agrupados en dos o tres regiones distintas.
2. Patas articuladas.
3. Simetría bilateral
4. Exoesqueleto quitinoso que cubre su cuerpo y reviste todas las cavidades abiertas.
5. Presenta el fenómeno de ecdisis (cambio de cutícula) (García, 2001)
6. Canal alimentario tubular, con boca y ano.
7. Sistema circulatorio abierto.
8. Músculos esquelétales estriados.
9. Excreción usualmente por tubos de Malphigi.
10. Respiración por medio de agallas, tráquea o espiráculo.
11. Los sexos separados

Clase Hexapoda o Insecta (hexa, seis; podos, patas)

Los insectos son los artrópodos más numerosos y diversificados del grupo, con mucha plasticidad genética que les permite una amplia capacidad adaptativa. Representan aproximadamente el 80 % de las especies conocidas entre los animales de patas articuladas (García, 2001).

El número de especies de insectos es muy difícil de estimar, pero excede con certeza al de todos los animales en su conjunto. Las aproximadamente 900,000 especies que se han descrito, suponen, seguramente una cantidad muy

conservadora. Cada año se describen alrededor de 7,000 especies y, no hay duda de que las que aún quedan por descubrir superan las ya conocidas (Davies, 1991).

Las características que permiten diferenciar a la Clase Hexapoda (Insecta) de otras, son las siguientes (Triplehorn y Johnson, 2005):

1. Exoesqueleto quitinoso y esclerotizado.
2. Cuerpo con tres regiones claramente distintas. Cabeza, tórax y abdomen.
3. Tres pares de patas, uno en cada segmento torácico.
4. Las partes bucales usualmente consisten en un labrum, un par de mandíbulas, un par de maxilas, una hipofaringe y un labium.
5. Usualmente dos pares de alas; pocos tienen un par y muy pocos carecen de ellas.
6. Un par de antenas (rara vez sin antenas).
7. El abdomen, en adultos, carece de apéndices locomotores; los apéndices abdominales, si están presentes, se localizan en el ápice del abdomen y consisten de un par de cercos, un epiprocto y un par de paraproctos.
8. Un par de ojos compuestos y pueden tener o no tener ocelos (ojos simples).

Orden Hymenóptera

Es el tercer Orden más grande del grupo de los insectos; comúnmente son llamados hormigas, abejas y avispas (Ross y Arnett, 2000). Desde el punto de vista humano, este es el orden más benéfico de la Clase Hexapoda (Insecta). Cuenta con gran cantidad de especies que son importantes como parásitos (parasitoides) o predadores (depredadores) de insectos plagas; también con especies polinizadores de plantas como las abejas. El orden también agrupa a especies con hábitos fitófagos.

Los Hymenoptera son muy interesantes en términos de su biología, porque exhiben gran diversidad de habitats y amplia complejidad de comportamiento, culminando en la organización social de avispas, abejas y hormigas. Toman su nombre de las

palabras griegas: *Hymen*, *Hymeno*= membrana, Dios del matrimonio; *Ptera*= alas, refiriéndose a la unión del ala delantera con la trasera por medio de hamulis (Triplehorn y Johnson, 1997).

Se les reconoce por las siguientes características (Borror y White, 1970):

1. Las alas, cuando están presentes, son cuatro y membranosas.
2. Las alas delanteras son más largas que las traseras y estas se unen por medio de una hilera de ganchillos especiales llamados hamules (o hamuli) que están sobre el margen anterior del ala trasera; los hamuli se unen con el borde del ala delantera. Este sistema hace a los himenópteros funcionalmente dípteros (dos alas) durante el vuelo. Los hamules son únicos para Hymenoptera (Resh y Cardé, 2003).
3. Las alas con pocas venas; la venación en formas diminutas, es casi ausente.
4. Antenas usualmente largas, generalmente con diez o más segmentos.
5. Hembras con ovipositor bien desarrollado, en ocasiones más largo que el cuerpo y a veces modificado en un aguijón.
6. Tarso de cinco segmentos (excepto para formas diminutas).
7. Aparato bucal tipo masticar, algunas veces con la maxila y el labium modificado en una estructura en forma de lengua con la cual succionan su alimento.
8. Metamorfosis completa.

El sexo, en la mayoría de los Hymenoptera, esta asociado con la fertilización del huevo. De huevos fertilizados se desarrollan hembras y de huevos no fertilizados usualmente se desarrollan machos.

El Orden Hymenoptera ha sido tradicionalmente dividido en dos Subórdenes: Symphyta o Chalcidostoma y Apócrita Clistogastera o Petiolata (Triplehorn y Johnson, 2005).

El Suborden Symphyta comprende a los Hymenoptera que son estructuralmente más primitivos, y casi todas las especies tienen hábitos fitófagos. Este Suborden se

caracteriza por tener la base del abdomen fuertemente unido al tórax, el ala delantera tiene de una a tres celdas marginales y casi siempre con una vena accesoria y el ala trasera con tres celdas basales cerradas (Borror y White, 1970).

En el Suborden Apócrita, el segmento basal del abdomen esta unido con el tórax y separado del resto del abdomen por una constricción. El segmento abdominal que esta unido al tórax es llamado propodeum (Triplehorn y Johnson, 2005). Las alas delanteras carecen de vena accesoria y las traseras con no más de dos celdas basales cerradas (Borror y White, 1970). El Suborden Apócrita es normalmente subdividido en dos infraordenes: Parasítica y Aculeata (Gauld y Bolton, 1988).

Superfamilias del Orden Hymenoptera (Triplehorn y Johnson, 2005)

A). Suborden Symphyta o Chalastogastra:

Xyeloidea; Megalodontoidea; Tenthredinoidea; Cephoidea; Siricoidea; Orussoidea.

B). Suborden Apócrita Clistogastra o Petiolata:

1) Parasítica. Stephanoidea; Ceraphronoidea; Trigonalioidea; Evanioidea;
 Ichneumonoidea; Mymarommatoidea; Chalcidoidea; Cynipoidea;
 Proctotrupeoidea; Platygastroidea; Chrysidoidea (=Bethyloidea).

2). Aculeata. Apoidea; Vespoidea.

Relación de Familias por Superfamilias de Hymenoptera Parasítica (Triplehorn y Johnson, 2005)

Stephanoidea: Stephanidae.

Ceraphronoidea: Megaspilidae (Ceraphronidae en parte, Calliceratidae en parte);
 Ceraphronidae (Calliceratidae en parte).

Trigonalioidea: Trigonalidae (Trigonalidae).

Evanioidea: Evaniidae-avispa bandera; Gasteruptiidae (Gasteruptionidae);
 Aulacidae (Gasteruptiidae en parte).

Ichneumonoidea: Braconidae (Incluyendo Aphidiidae); Ichneumonidae (Incluyendo
 Paxylomatidae=Hybrizontidae)

Mymarommatoidea: Mymarommatidae

Chalcidoidea: Mymaridae-moscas duende; Trichogrammatidae; Eulophidae (incluyendo Elasmidae); Tetracampidae; Aphelinidae (Eulophidae en parte, Encyrtidae en parte); Signiphoridae (Encyrtidae en parte; Thysanidae); Encyrtidae; Tanaostigmatidae (Encyrtidae en parte); Eupelmidae; Torymidae (Callimomidae, incluyendo Podagrionidae en parte); Agaonidae (Agaontidae, Torymidae en parte)-avispa de las higueras; Ormyridae; Pteromalidae (incluyendo Cleonymidae en parte, Chalcedectidae, Eutrichosomatidae y Miscogastridae); Eucharitidae (Eucharididae, Eucharidae); Perilampidae; Eurytomidae-calcididos de las semillas; Chalcididae (Chalcidae); Leucospidae (Leucospididae).

Triplehorn y Johnson (2005), consideran a la Familia Elasmidae en la Familia Eulophidae; en este trabajo se separó considerando lo que proponen Gibson *et al.*, (1997), por lo que se describe como una familia diferente de Eulophidae.

Cynipoidea: Ibalidae; Liopteridae; Figitidae (Alloxystidae, Eucoilidae, Charipidae, Cynipidae en parte); Cynipidae-avispa agalladora.

Proctotrupeoidea: Pelecinidae; Vanhorniidae (Proctotrupidae en parte); Roproniidae; Heloridae; Proctotrupidae (Serphidae); Diapriidae (incluyendo Ambositridae, Belytidae, Cinetidae).

Platygastroidea: Scelionidae; Platygasteridae (Platygasteridae).

Chrysidoidea (=Bethyloidea): Chrysididae (incluyendo Cleptidae)-avispa cucu; Bethyidae; Dryinidae; Embolemidae (Dryinidae en parte); Sclerogibbidae.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción General

El Municipio de Xalisco se ubica en el Estado de Nayarit, México, en las coordenadas geográficas extremas 21°28' al 21°18' de latitud norte y 104°45' al 105°04' de longitud oeste. Colinda al norte con el Municipio de Tepic, al sur con el de Compostela, al oriente con el de Santiago Ixcuintla y al poniente con el de San Blas (Figura 1).

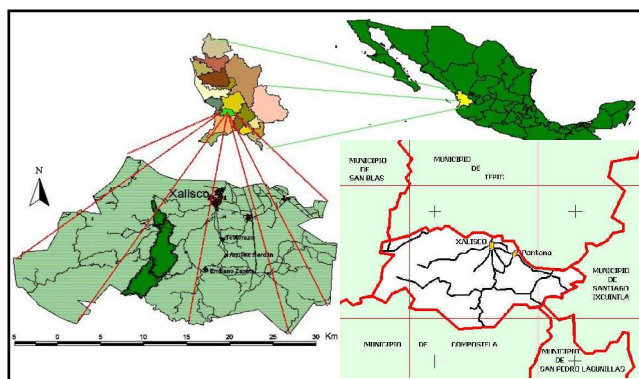


Figura 1. Localización del Estado de Nayarit y del Municipio de Xalisco.

Orografía

Las zonas accidentadas abarcan el 60 % de la superficie, las semiplanas el 25 % y las planas el 15%, aproximadamente. Las primeras se localizan al este y suroeste y están formadas por el volcán de San Juan y los cerros Alto, El Colorín y Coatepec. Las segundas se localizan al sur y sureste, y la forman el cerro Media Luna, Adolfo López y Cabriza respectivamente. Las últimas se encuentran en el centro, sur y sureste, formadas por los valles del Matatipac, Trigomil, Pantanal, Xalisco y Aquiles Serdán (Centro Nacional de Estudios Municipales. Secretaría de Gobernación. Sin fecha).

Clima

Predominan el cálido subhúmedo y el semicálido subhúmedo, con lluvias en verano (junio a septiembre), que alcanzan una precipitación promedio anual de 1,232.4 mm. y con temperatura promedio anual de 23°C.

Huertas Muestreadas

Oreja de Ratón, propiedad del Ing. Raúl Cristóbal Bustamante, ubicada en el Ejido Cuarenteño, se localiza a 21° 27' 36" de latitud norte y a 105° 00' 25" de longitud oeste, y a 1436 msnm. Huerta relativamente joven, de 1.5 ha. Se hicieron aplicaciones de insecticidas (Paratión Metílico, Cipermetrina) y fertilizantes Multi K y Multigran.

Carbonera, localizada en las coordenadas 21° 27' 34" de latitud norte y a 105° 00' 25" de longitud oeste y a 1787 msnm. Es una huerta joven, de 1 ha y con rendimientos de 8.3 ton aproximadamente. Recibió la aplicación de plaguicidas (Cipermetrina y Paratión Metílico), herbicidas (Glifosato), fertilizaciones con triple 16 y gallinasa.

Carrizal, propiedad de Don Eutimio Isiordia Mojica, ubicada en el Ejido Xalisco; se localiza a 21° 27' 24" de latitud norte y a 105° 01' 47" de longitud oeste y a una altura de 1,010 msnm. Huerta de avanzada edad, sin manejo agronómico, únicamente la aplicación de fertilizantes.

Muestreos

Las colectas de insectos se realizaron sistemáticamente cada ocho días, de septiembre de 2003 a junio de 2004 (10 meses), mediante las siguientes técnicas de muestreo:

1. Manteo.- Se colocó una manta de color blanco de 3 x 3 m en el piso del cajete de un árbol escogido al azar en cada huerta, al cual se le sacudieron las ramas con las manos para propiciar la caída de insectos sobre ella y recogerlos posteriormente.
2. Knockdown.- Se colocó una manta de 3 x 3 m en el piso del cajete de un árbol escogido al azar en cada huerta, al cual se le asperjó con Permetrina CE al 35 % con una aspersora terrestre (84 CC en 15 litros de agua). Después de la

aspersión, se dejó que el piretroide actuara por 30 minutos, y posteriormente se procedió a colectar de la manta los insectos derribados con el auxilio de un pincel.

3. Redeo.- Se dieron 100 golpes en cada huerta con red entomológica, de 30 cm. de diámetro, en la maleza de calles y cajetes, en cuatro áreas seleccionadas aleatoriamente.

Los insectos colectados por las diferentes técnicas se colocaron en frascos de plástico con alcohol etílico al 70%, debidamente etiquetados.

Laboratorio

Todos los insectos obtenidos mediante las técnicas de muestreos anteriormente descritas, se llevaron al Laboratorio de Parasitología del CEMIC de la UAN, y posteriormente se trasladaron al Laboratorio de Taxonomía de Insectos y Ácaros del DPA de la UAAAN, donde, con la ayuda de un estereoscopio Olympus SZ21 6X, se separaron los himenópteros del resto de los hexápodos capturados que contenían las muestras (frascos), obtenidas en campo; posteriormente, cada espécimen se identificó a nivel de familia, separando Hymenoptera Parasítica del infraorden Aculeata. Para separar las familias de la Superfamilia Chalcidoidea se usaron las claves de Gibson *et al.*, (1997); en otras Superfamilias se emplearon las claves de Triplehorn y Johnson (2005), Borror y White (1970) y Gauld y Bolton (1988).

Ya debidamente identificada cada familia, se procedió a contabilizar el número de especímenes de cada superfamilia, así como el número de individuos por familia, por cada una de las huertas muestreadas por mes. Con los datos obtenidos, se realizaron los gráficos de fluctuación poblacional para cada caso.

Finalmente se tomaron fotografías de cada una de las familias con una cámara digital Olympus C-5060 de 5.1 mega píxeles montada en un estereoscopio Olympus SZ61 6.5 X apoyados, además, con el programa Combinez5 para mejorar la definición de cada fotografía.

Para el cálculo de los índices de diversidad se emplearon las siguientes fórmulas (Odum, 1987):

$\frac{ni}{N}$ = Es la relación de probabilidad de pi , para cada uno de las partes del conjunto.

ni = Es el numero total de individuos de cada superfamilia y familia, según sea el caso.

N = Numero total de individuos de todas las superfamilias y familias según sea el caso.

Para el cálculo de los índices de diversidad de Simpson se empleo la siguiente fórmula:

$$D = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \quad \text{ó} \quad D = \sum (pi)^2$$

Finalmente para obtener el índice de Simpson: $1 - D$

El índice de Simpson, D , es un índice de dominancia, ya que el valor máximo 1, se obtiene cuando hay dominancia completa de una sola especie y valores que se aproximan a cero se obtienen cuando hay numerosas especies. En términos de diversidad es necesario calcular el recíproco $1 - D$, de manera que entre más grande es el valor, mayor es la diversidad y la comunidad esta menos dominada por una o pocas especies.

Para el caso del índice de Shannon se utilizó la ecuación:

$$H = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \log_e \left(\frac{ni}{N} \right) \quad \text{ó} \quad H = - \sum pi \log_e pi$$

Para obtener el índice se realiza la siguiente operación: $H / \log_e \sum S$

El índice de Shannon H , es un índice de diversidad que entre más grande es el valor, mayor es la diversidad y la comunidad esta menos dominada por una o pocas especies. Por lo que para comparar ambos índices se ajustó a la escala de 0 a 1 este último. Por lo que se dividió H entre el logaritmo natural de S (es el valor máximo posible de índice para el número de clases presentes).

RESULTADOS

Superfamilias y Familias de Hymenoptera Parasítica Colectadas

Se colectó un total de 2,551 especímenes de Hymenoptera Parasítica, de los cuales 36, 32.5 y 31.5 % se obtuvieron en la huerta “El Carrizal”, en “La Carbonera” y en “Oreja de Ratón” respectivamente. No hubo diferencia importante en el número total de individuos colectados en cada huerta, aunque en “El Carrizal”, donde no se emplearon agroquímicos, se colectaron un poco más. En el Cuadro 2 se consigna que con la red entomológica se obtuvieron significativamente más individuos (1,505), con knockdown 900, mientras que con manteo sólo se colectaron 146.

Cuadro 2. Total de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por método de muestreo y por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

Huerta	Redeo	Knockdown	Manteo	Total	%
Carbonera	374	375	80	829	32.5
Carrizal	618	280	20	918	36
Oreja de Ratón	513	245	46	804	31.5
Total	1505	900	146	2551	100

El Cuadro 3 permite ver que se obtuvieron siete superfamilias y que no hubo diferencia importante en el número de superfamilias entre huertas, ya que en las tres se colectó prácticamente el mismo número. No así en cuanto al número de individuos colectados en cada Superfamilia. Así, el 57.9 % del total de individuos colectados fueron de la Superfamilia Chalcidoidea, seguido por Ichneumonoidea (21.0 %) y Platygastroidea (13.6 %). Chrysidoidea (Bethyloidea), Cynipoidea, Proctotrupoidea y Ceraphronoidea, tuvieron rangos de capturas entre 1.3 y 2.9 %, respectivamente. La misma tendencia se observó para cada una de las huertas.

Cuadro 3. Número de individuos colectados por Superfamilias, por huerta y por método de muestreo, en Xalisco, Nayarit, México.

Superfamilias		Carbonera				Carrizal				Oreja de Ratón				Huertas	
		RD	KD	MT	TL	RD	KD	MT	TL	RD	KD	MT	TL	TL	%
Ceraphronoidea		3	14	-	17	4	3	1	8	4	4	2	10	35	1.3
Chalcidoidea		184	233	51	468	327	169	9	505	317	161	24	502	1475	57.9
Chrysidoidea (Bethyloidea)		4	31	5	40	6	15	1	22	-	8	3	11	73	2.9
Cynipoidea		6	4	-	10	11	2	-	13	21	2	1	24	47	1.9
Ichneumonoidea		103	36	15	154	203	41	5	249	96	31	7	134	537	21
Platygastroidea		69	56	8	133	59	41	3	103	69	33	9	111	347	13.6
Proctotrupeoidea		5	1	1	7	8	9	1	18	6	6	-	12	37	1.4
TOTALES	7	374	375	80	829	618	280	20	918	513	245	46	804	2551	100

RD = Redeo; KD = Knockdown; MT = Manteo; TL = Total

El Cuadro 4 precisa que se colectaron 27 familias, siendo Eulophidae la más abundante (21.8 %), seguida de Braconidae (16.8 %), Encyrtidae (13.5 %) y Scelionidae (10.5 %). Las restantes 23 familias se colectaron en rangos que van de 0.03 a 9.7 % respectivamente. Prácticamente se obtuvo el mismo número de Familias en cada huerta, excepto que, Proctotrupidae, Eucharitidae y Chrysididae, no fueron capturadas en todas las huertas.

La descripción morfológica de cada Superfamilia y Familia, así como los principales hospederos de cada familia referidos en la literatura se explicitan en el Apéndice 1. Así mismo, una fotografía de cada Familia se presenta en el Apéndice 2.

Cuadro 4. Total de individuos de Hymenoptera Parasítica por familias, por huerta de aguacate Hass y por método de muestreo, en Xalisco, Nayarit, México.

Familias	Carbonera				Carrizal				Oreja de ratón				Huertas	
	RD	KD	MT	Total	RD	KD	MT	Total	RD	KD	MT	Total	Total	%
1. Agaonidae	4	3	2	9	3	6	-	9	2	3	-	5	23	0.9
2. Aphelinidae	1	4	-	5	5	1	-	6	6	3	-	9	20	0.8
3. Bethyidae	3	19	5	27	4	5	1	10		7	2	9	46	1.8
4. Braconidae	75	24	9	108	174	28	5	207	85	24	5	114	429	16.8
5. Ceraphronidae	3	13	-	16	4	2	1	7	2	1	1	4	27	1.0
6. Chalcididae	1	2	2	5	3	2	-	5	3	1	1	5	15	0.6
7. Chrysididae	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	0.03
8. Diapriidae	4	1	1	6	8	9	1	18	6	6	-	12	36	1.4
9. Dryinidae	1	12	-	13	2	10	-	12	-	1	1	2	27	1.0
10. Elasmidae	1	1	1	3	-	1	-	1	-	2	-	2	6	0.2
11. Encyrtidae	24	48	11	83	80	34	1	115	81	59	6	146	344	13.5
12. Eucharitidae	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.03
13. Eulophidae	80	94	21	195	124	71	2	197	105	46	12	163	555	21.8
14. Eupelmidae	1	11	-	12	-	2	-	2	3	4	-	7	21	0.9
15. Eurytomidae	3	2	2	7	8	1	-	9	11	2	1	14	30	1.2
16. Figitidae	6	4	1	11	11	2	-	13	21	2	1	24	48	1.9
17. Ichneumonidae	28	12	6	46	29	13	-	42	11	7	2	20	108	4.2
18. Megaspilidae	-	1	-	1	-	1	-	1	2	3	1	6	8	0.3
19. Mymaridae	18	16	-	34	23	11	1	35	10	6	-	16	85	3.3
20. Perilampidae	1	-	-	1	4	3	-	7	2	1	-	3	11	0.4
21. Platygasteridae	15	18	2	35	22	2	-	25	13	1	5	19	79	3.0
22. Proctotrupidae	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.03
23. Pteromalidae	35	37	11	83	53	28	3	84	56	22	4	82	249	9.7
24. Scelionidae	54	38	6	98	37	38	3	78	56	32	4	92	268	10.5
25. Signiphoridae	1	3	-	4	2	2	-	4	8	1	-	9	17	0.7
26. Torymidae	8	8	-	16	5	3	2	10	5	7	-	12	38	1.4
27. Trichogrammatidae	5	4	-	9	17	3	-	20	25	4	-	29	58	2.3
Totales	374	375	80	829	618	280	20	918	513	245	46	804	2551	100

RD = Redeo; KD = Knockdown; MT = Manteo

Diversidad de Superfamilias y Familias

El Cuadro 5 resume los índices de diversidad determinados por las fórmulas de Simpson y Shannon, respectivamente, para las Superfamilias de Hymenoptera Parasítica detectadas por huerta. De manera general, se observa en el Cuadro 5 que el índice promedio es de 0.6.

Cuadro 5. Índices de diversidad de Simpson y Shannon determinadas a nivel de Superfamilia por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

Huertas	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Carbonera	0.6165	0.655
Carrizal	0.6101	0.6167
Oreja de Ratón	0.5621	0.7801
General	0.6018	0.6237

El Cuadro 6 resume los índices de diversidad obtenidos por huerta para las familias de Hymenóptera Parasítica; se puede observar la diferencia entre el índice de Simpson que en promedio es 0.8 y el de Shannon que es de 0.7.

Cuadro 6. Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las Familias de Hymenoptera Parasítica por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

Huertas	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Carbonera	0.8865	0.7892
Carrizal	0.8667	0.7423
Oreja de Ratón	0.8791	0.7669
General	0.8807	0.7969

En el Apéndice 3 se muestran los procedimientos mediante los cuales se obtuvieron los índices de diversidad para cada uno de los casos.

Fluctuación Poblacional de Hymenoptera Parasítica

General

En la Figura 2 se dibuja la fluctuación poblacional numeral general de Hymenoptera Parasítica de Septiembre de 2003 a Junio de 2004 (diez meses), así como para cada una de las huertas muestreadas.

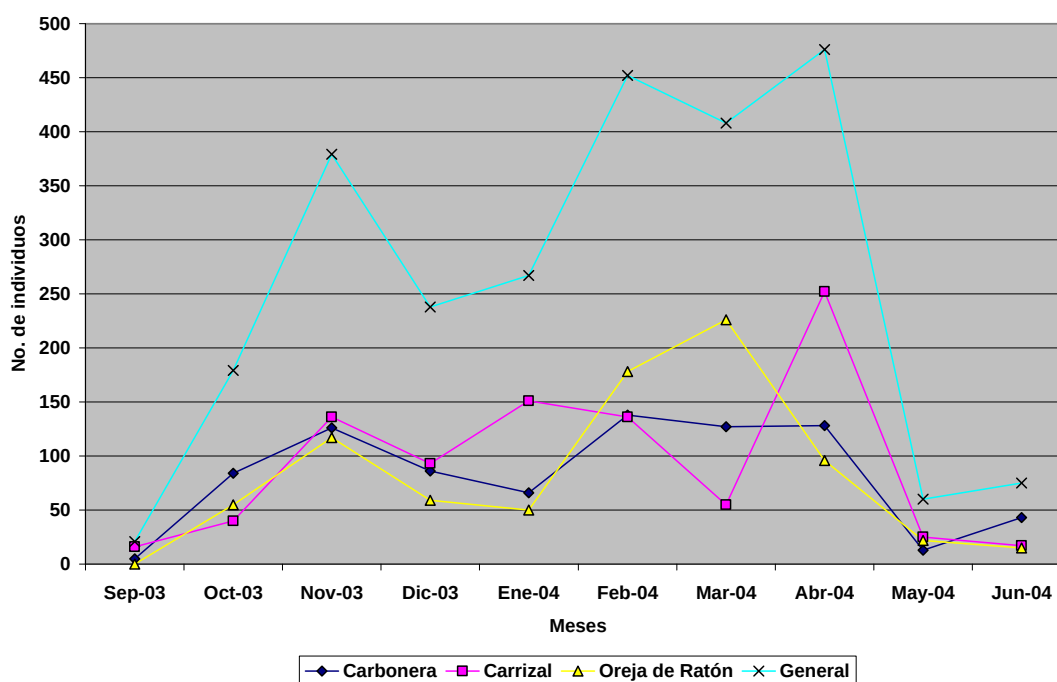


Figura 2. Fluctuación poblacional de Hymenoptera Parasítica, general y por huerta de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

La fluctuación general es la suma mensual total de todas las capturas de individuos de Hymenoptera Parasítica, de las tres huertas consideradas en el estudio; se observa que hubo una tendencia de crecimiento constante de la población de 21 individuos colectados en Septiembre a 476 en Abril (con caídas no tan significativas durante Diciembre y Enero como para que se pierda la tendencia), seguida de un derrumbe importante de 476 individuos en Abril a 60 y 75 en Mayo y Junio respectivamente. Desafortunadamente para Julio y Agosto no se tuvieron datos. Independientemente a esto último, se puede decir que, durante todo el año hubo actividad de parasitoides, siendo esta mínima en Septiembre y máxima en Abril, con picos importantes durante Noviembre, Febrero, Marzo y Abril.

En las tres huertas se observa el mismo comportamiento de la fluctuación poblacional general, pero a menores densidades, que fueron de 16 individuos a 252 en el Carrizal, de 0 a 226 en Oreja de Ratón y de 5 a 128 en la Carbonera respectivamente.

Superfamilias

La Figura 3 representa la fluctuación poblacional mensual de las siete Familias de Hymenoptera Parasítica que se colectaron en las tres huertas muestreadas, de Septiembre de 2003 a Junio de 2004.

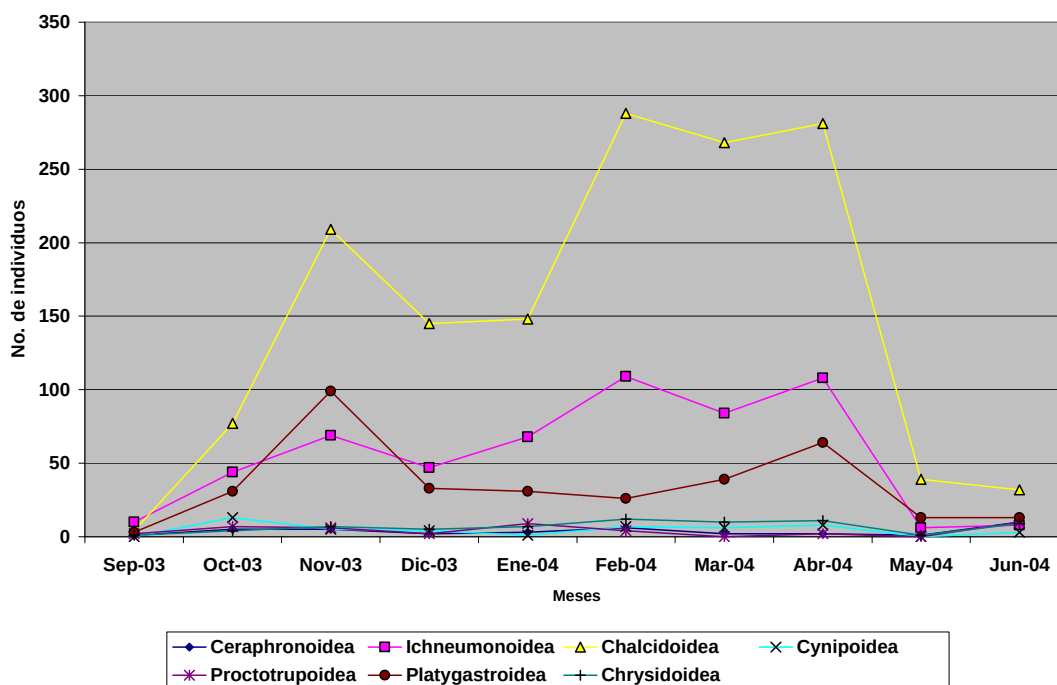


Figura 3. Fluctuación poblacional de Superfamilias de Hymenoptera Parasítica en tres huertas de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

La Figura 3 resalta que individuos de la Superfamilia Chalcidoidea fueron con mucho los más colectados, siguiendo las Superfamilias Ichneumonoidea y Platygastroidea respectivamente. Se colectaron pocos especímenes en las Superfamilias Ceraphronoidea, Cynipoidea, Proctotrupoidea y Chrysidoidea. Las fluctuaciones de Chalcidoidea, Ichneumonoidea y Platygastroidea siguen el mismo patrón de la fluctuación general ya comentada, sobre todo Chalcidoidea. Las cuatro restantes no.

En el Apéndice 4 se muestra la fluctuación poblacional a nivel de Superfamilia por huerta.

Familias

De las 27 familias colectadas, en la Figura 4 se presentan sólo las fluctuaciones poblacionales de Eulophidae, Braconidae, Scelionidae, Encyrtidae y Pteromalidae dado que fueron las más colectadas y sobre todo para no saturar la figura y hacerla ininteligible.

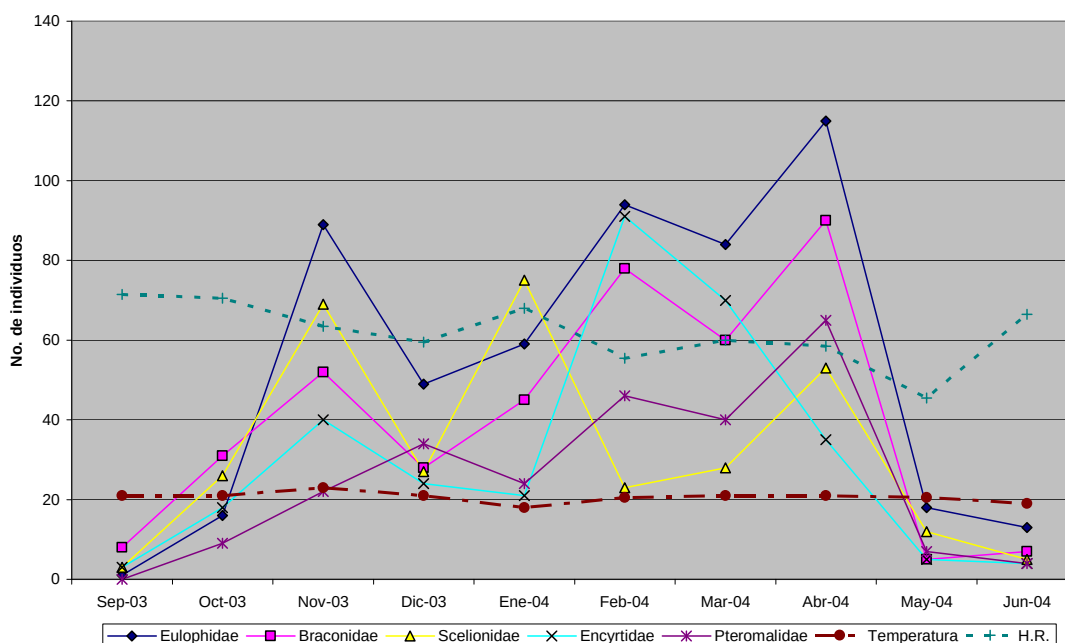


Figura 4. Fluctuación poblacional mensual general de las Familias Eulophidae, Braconidae, Scelionidae, Encyrtidae y Pteromalidae en tres huertas de aguacate Hass, en Xalisco, Nayarit, México.

De la Figura 4 se desprende que se colectaron más individuos de la Familia Eulophidae, seguida de Braconidae, Scelionidae, Encyrtidae y Pteromalidae respectivamente, es decir, tres de la Superfamilia Chalcidoidea (Eulophidae, Encyrtidae y Pteromalidae), una de Ichneumonoidea (Braconidae) y una de Platygastroidea (Scelionidae). La fluctuación poblacional de Eulophidae, Braconidae, Encyrtidae y Pteromalidae se apegan a la fluctuación general que se comenta en la Figura 2 referida a Hymenóptera Parasítica, no así la de Scelionidae. Así también, se

puede decir que estas familias estuvieron presentes todo el periodo de muestreo, que como se dijo, fue de diez meses.

En el Apéndice 4 se aprecian las fluctuaciones poblacionales de estas mismas familias para cada huerta muestreada. Además, se incluyen los datos de capturas mensuales con los cuales se elaboraron las figuras de fluctuaciones poblacionales. También se anexan datos de temperaturas y humedad relativa media.

Géneros de Chalcididae

Chalcididae fue una de las 27 familias colectadas. El Cuadro 7 refleja que se colectaron un total de 15 ejemplares de esta Familia ubicados en las Subfamilias Chalcidinae (10) y Haltichellinae (5).

Cuadro 7. Subfamilias, número de Géneros y de individuos de Chalcididae colectados en tres huertas de aguacate Hass, del Municipio de Xalisco, Nayarit, México, de Septiembre de 2003 a Junio de 2004.

Familia	Subfamilias	Géneros	Individuos
Chalcididae	Chalcidinae	3	10
	Haltichellinae	2	5
	Total: 2	5	15

El Cuadro 8 consigna que se identificaron cinco géneros, tres en Chalcidinae y dos en Haltichellinae, resaltando a *Brachymeria* como el género más colectado, seguido de *Melanosmicra* y *Haltichella*.

Cuadro 8. Géneros de Chalcididae y número de especímenes por Subfamilia colectados en tres huertas de aguacate Hass del Municipio de Xalisco, Nayarit, México, de Septiembre de 2003 a Junio de 2004.

Subfamilias	Géneros	No. de especímenes
Chalcidinae	<i>Brachymeria</i>	5
	<i>Chalcis</i>	1
	<i>Melanosmicra</i>	4
Haltichellinae	<i>Haltichella</i>	4
	<i>Hockeria</i>	1

DISCUSIÓN

El hecho de haber colectado 2,551 especímenes de Superfamilia y Familias de Hymenoptera Parasítica permite afirmar, que en general, esta muestra es representativa del agroecosistema aguacate en la región. 36.0 % se colectó en el Carrizal, 32.5 % en la Carbonera y 31.5 % en Oreja de Ratón. Al respecto, la primera huerta nunca fue tratada con plaguicidas, la Carbonera fue poco tratada y el manejo en Oreja de Ratón incluyó más tratamientos químicos para el control de plagas. Los porcentajes referidos de colectas para cada huerta en términos generales, fue muy semejante, por lo que al parecer el manejo de las mismas no influyó de manera importante en las capturas, sin embargo, la huerta más tratada (Oreja de Ratón) fue donde se colectó el menor porcentaje, seguida de la poco tratada y de la no tratada respectivamente, lo cual indicaría, en todo caso que el efecto del manejo fue mínimo en términos de esta perspectiva.

En cuanto a los métodos de muestreo, la colecta con red entomológica fue mejor cuantitativamente hablando, pero el knockdown fue superior desde el punto de vista cualitativo. Esto podría explicarse por el hecho de que con la red solo se obtuvo acceso al sustrato inmediato al suelo representado por malezas de diferentes familias, no se obtuvo acceso a los especímenes ubicados en la copa de los árboles, lo cual podría indicar que en el sustrato follaje de los árboles actúa una mayor diversidad de especies que en el sustrato maleza. Además de lo anterior, los cien redeos que fueron empleados en cada muestreo dan la oportunidad de obtener mayor número de especímenes que el único evento de aplicación de Permetrina en el follaje de los árboles.

Las siete superfamilias colectadas representan el 64 % de las once que se incluyen en el grupo de Hymenoptera Parasítica. La captura de las mismas superfamilias, en las tres huertas muestreadas podría indicar que es el universo de superfamilias posibles de colectar en este hábitat, es decir, se colectaron todas las existentes. Las superfamilias no colectadas (Stephanoidea, Evanioidea, Mymarommatoidea y Trigonalioidea) en general son raras (Triplehorn y Johnson, 2005). Así por ejemplo,

Stephanoidea tiene una sola familia (Stephanidae) con ocho especies en Norte América; Evanioidea incluye tres familias, Evaniidae que parasita ootecas de cucarachas (Blattodea), Gasteruptiidae que ataca a avispas y abejas solitarias y Aulacidae que parasita avispas barrenadoras de madera; Mimarommatoidea incluye solo a la Familia Mimarommatidae recientemente descubierta en bosques, y Trigonalioidea con la familia Trigonalidae misma que atacan a avispas y lepidópteros (Trophhorn y Johnson, 2005).

Las superfamilias más capturadas fueron Chalcidoidea (57.9 %), Ichneumonoidea (21.0 %) y Platygastroidea (13.6 %) que juntos representan el 92.5 % del total colectado, por lo que son superfamilias dominantes en el ambiente muestreado. Chalcidoidea incluye 19 familias (Gibson *et al.*, 1997), de las cuales se colectaron 15; Ichneumonidae y Platygastriidae incluyen dos familias cada una, que fueron colectadas, es decir, de estas tres superfamilias se colectaron 19 de las 27 familias obtenidas en el estudio. La diversidad de familias en Chalcidoidea explica que haya sido la más representada.

Herrera (2005), en cultivos comerciales de papa, determinó la presencia de seis familias (Braconidae, Eulophidae, Pteromalidae, Encyrtidae, Scelionidae y Eucilidae (Figitidae), agrupadas en cuatro superfamilias (Ichneumonoidea, Chalcidoidea, Proctotrupeoidea (Platygastroidea) y Cynipoidea; así mismo, en maleza aledaña a cultivos comerciales de papa, esta autora determinó 22 familias en seis superfamilias. La superfamilia y familia mejor representada, al igual que en este trabajo, fueron Chalcidoidea y Eulophidae respectivamente, tanto en el cultivo de la papa, como en la maleza aledaña. Gonzalez (2000) en su revisión de Chalcidoideos de México, hasta 1995, no registra para el Estado de Nayarit ningún género para las 16 familias que se encontraron en este estudio. Este mismo autor, con datos dos años más recientes (1997), menciona a Chalcididae con un género (*Brachymeria*) y a Eupelmidae con solo el Género *Anastatus* y Trjapitzin y Ruiz (2000) mencionan a Encyrtidae con el Género *Aenasius* para Nayarit.

En cuanto a la Superfamilia Ichneumonoidea, Ruiz *et al.*, (2007) han descrito 34 nuevas especies mexicanas para la Familia Ichneumonidae, ninguna para Nayarit. Aunque Gonzalez (1997) reporta cinco géneros (*Anonullon*, *Baryceros*, *Campoplex*, *Cymodusa* y *Enicospillus*) para dicho estado. González (2003), en el Catalogo Ilustrado de Braconidae en México, de los 136 géneros que enumera, 15 se encuentran presentes en Nayarit.

De las 46 familias de Hymenoptera Parasitica que consideran Triplehorn y Johnson (2005) y una más (Elasmidae) que enlista Gibsón *et al.*, (1997) se colectaron 27 familias, es decir, el 58.7 %. En la Carbonera se colectaron 26, en Carrizal 25 y Oreja de Ratón 24, es decir, la fauna a nivel familia, fue prácticamente semejante en las tres huertas.

Las familias en las que se obtuvieron mayor porcentaje de especímenes fueron Eulophidae (21.8 %), Braconidae (16.8 %), Encyrtidae (13.5 %), Scelionidae (10.5 %) y Pteromalidae (9.7 %). En términos numéricos esta cinco familias representan el 72.3 %, lo que permite afirmar que son las familias más comunes en el habitat muestreado, lo cual es importante, ya que especies en estos grupos juegan un papel importante en programas de control biológico.

Eulophidae tiene como hospederos a Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Odonata y Thysanoptera. El Genero *Ceraninus* Walter (1981), es endoparásito de larvas de Thysanoptera de las familias Thripidae y Phlaeothripidae (Myartseva y Ruiz, 2001). Algunas especies forman agallas y atacan semillas (Triplehorn y Johnson, 2005; Gibson *et al.*, 1997 y Gauld y Bolton, 1988).

Braconidae parasita principalmente a Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mecoptera, Neuroptera y Psocoptera (Triplehorn y Johnson, 2005 y Wharton, *et al.*, 1997). Con reportes de 19 géneros (*Agathirsia*, *Alabagrus*, *Aleiodes*, *Aliolus*, *Apanteles*, *Bracon*, *Chelonus*, *Compsobraconoides*, *Crassomicrodus*, *Cremnops*, *Gnathopleura*, *Habrobracon*, *Heterospilus*, *Meteorus*, *Odontobracon*, *Opius*, *Pseudapanteles*, *Triaspis*, y *Zacremnops* (Gonzalez, 2003)) para Nayarit.

Encyrtidae tiene como hospederos a Hemiptera Sternorrhynca (Aphidoidea, Pseudococcidae, Eriococcidae, Coccocidae, Aleyrodidae, Psyllidae (Robinsón, 1961), Neuroptera, Orthoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (Triplehorn y Johnson, 2005). Especies del género *Microterys* son predadores de huevos (Silvestri 1919; Debach, 1939 y Sugonjaev, 1984) en diferentes órdenes.

Scelionidae incluye especies que son parasitos primarios de huevos de Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Embiidina, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera y Neuroptera (Triplehorn y Johnson, 2005).

Especies de Pteromalidae atacan a Diptera (Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Chloropidae, Agromyzidae, Anthomyiidae, Tabanidae), Hemiptera (Pseudococcidae, Aphididae, Coccoidea), Coleoptera (Scolytidae, Anobiidae o Curculionidae) (Gibson *et al.*, 1997), Blattodea, Neuroptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Siphonaptera (Gauld y Bolton, 1988). Incluye especies hiperparasíticas y formadoras de agallas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Es necesario ahora precisar géneros y especies en cada una de las familias identificadas y reconocer aquellas que tengan la habilidad de regular poblaciones plagas y sean incluidas en programas de manejo integrado de plagas, en huertas de aguacate Hass.

En cuanto a diversidad a nivel superfamilia, se puede decir que los índices de Simpson y Shannon reflejan muy buena diversidad (0.6), mientras que a nivel de familia, el promedio es de 0.8, lo cual refleja que las huertas muestreadas son agroecosistemas maduros, en general estables por lo que tienen alta diversidad. Además, en el Estado de Nayarit confluyen dos grandes regiones zoogeográficas bien representadas: la Región Neártica y la Neotropical, es decir, es una zona de transición que propicia la generación de diferentes nichos que a su vez inciden en la diversidad.

La fluctuación poblacional general de Hymenóptera Parasítica se acentúa de Noviembre hasta Abril. La misma tendencia se observó para las Superfamilias

Chalcidoidea, Ichneumonoidea y Platygastroidea en las tres huertas. Se puede decir que los principales picos poblacionales, tanto de superfamilias y familias de Hymenoptera Parasitica, están relacionados con los periodos de floración de los árboles de aguacate, los cuales se presentan en Noviembre y Abril. En estos periodos, normalmente hay gran diversidad de artrópodos que sirven como hospederos a los himenópteros parasitoides, por lo que la disponibilidad de estos y de alimento dispara la tasa reproductiva.

Aunque fueron pocos los ejemplares colectados de Chalcididae, se obtuvieron las subfamilias Chalcidinae (10) y Haltichellinae (5). De los géneros identificados: *Brachymeria* es que tiene mayor importancia desde el punto del control biológico.

Burks (1979), consigna a *Brachymeria* como el género más abundante en el Noreste de México. Para esta región del país, Alvarado (1985) y Gonzáles (1989), reportan nueve géneros de Chalcididae, a saber: *Acanthochalcis*, *Brachymeria*, *Chalcis*, *Cerastomicra*, *Dirhinus*, *Hockeria*, *Metadontia*, *Spilochalcis* y *Trigonura*, siendo *Spilochalcis*, el más abundante.

Gonzáles (1997 y 2000) reporta la presencia de Chalcididae en veinte estados de México, entre los cuales no figura Nayarit, sin embargo este autor reporta únicamente la presencia del Género *Brachymeria*, por lo que los géneros *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* y *Hockeria* son el primer reporte para este estado.

CONCLUSIONES

Se colectaron siete superfamilias (Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Chrysidoidea (Bethyloidea), Cynipoidea, Ichneumonoidea, Platygastroidea, Proctotrupoidea), de las cuales Chalcidoidea (57.9 %) fue la dominante; a nivel de familia se identificaron 27 (Agaonidae, Aphelinidae, Bethylidae, Braconidae, Ceraphronidae, Chalcididae, Chrysididae, Diapriidae, Dryinidae, Elasmidae, Encyrtidae, Eucharitidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Figitidae, Ichneumonidae, Megaspilidae, Mymaridae, Perilampidae, Platygastriidae, Proctotrupidae, Pteromalidae, Scelionidae, Signiphoridae, Torymidae, Trichogrammatidae).

El 72.3 % de los especímenes colectados fueron de las familias Eulophidae (21.8 %), Braconidae (16.8 %), Encyrtidae (13.5 %), Scelionidae (10.5 %) y Pteromalidae (9.7 %), siendo por lo tanto, las dominantes en términos numéricos.

El mejor método de colecta, desde el punto de vista cuantitativo, fue el redeo; desde el punto de vista cualitativo el knockdown y no hubo diferencia significativa en el porcentaje de individuos colectados en cada huerta.

El índice de diversidad para superfamilias fue de 0.6 y para familias de 0.8.

La fluctuación poblacional mensual de Hymenoptera Parasitica fue de más a menos, de Septiembre a Abril, acentuándose de Noviembre a Abril.

En la Familia Chalcididae, se identificaron a los Géneros *Brachymeria*, *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* y *Hockeria*, *Brachymeria* fue el más abundante. Los géneros *Chalcis*, *Melanosmicra*, *Haltichella* y *Hockeria* se reportan por primera vez para el Estado de Nayarit.

LITERATURA CITADA

- Alvarado, J.A. 1985. Reconocimiento de la familia Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea) en el centro del Estado de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura, inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, N.L. 98 pp.
- Arias D. C. y G. Delvare. 2003. Lista de géneros y especies de la familia Chalcididae (Hymenoptera: Chalcidoidea) de la región Neotropical. *Biota Colombiana* 4 (2) 123-145, 2003.
- Barter, G.W. 1957. Studies of the bronze birch borer, *Agrilus anxius* Gory, in New Brunswick. *Canadian Entomologist* 89(1): 12-36.
- Ben-Ya'acov, A., A Solis M. and E. Peril. 1995. Progress of the study of avocado genetic resources. II. The avocado genetic resources in Costa Rica. III World Avocado Congress. P. 109. Tel Aviv, Israel.
- Bergh, B., and Ellstrand. 1986. Taxonomy of the avocado. *California Avocado Society Yearbook* 70: 135-145.
- Borror D. J. and R. E. White. 1970. A Field Guide to Insects America North of Mexico. Houghton Mifflin Company. U.S.A. Pp. 318-362.
- Boucêk, Z. 1980. A revision of the genus *Monacon* Waterston (Hymenoptera: Chalcidoidea: Perilampidae), parasites de ambrosia beetles (Coleoptera: Platypodidae). *Bulletin of Entomological Research* 70: 73-76.
- Burks, B.D. 1971. A North American species of *Elasmus* Westwood (Hymenoptera: Eulophidae). *Journal of the Washington Academy of Science* 61(3): 194-196.
- Burks, B.D. 1979. Family Chalcididae. En Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico. Krombein, K.V., Hurd, D.R. Smith y B.D. Burks (eds). Smithsonian Institution Press. Wash., D.C. 1:869-874
- Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaría de Gobernación. Sin fecha. Enciclopedia de los Municipios de México. Tomo "Los Municipios de Nayarit".
- Claridge, M.F. & Askew, R.R. 1960. Sibling species in the *Eurytoma rosae* group (Hym., Eurytomidae). *Entomophaga* 5: 141-153.
- Claridge, M.F. 1959a. A contribution to the biology and taxonomy of the British species of the genus *Eudecatoma* Asmead (= *Decatoma* auctt. Nec Spinola) (Hym., Eurytomidae). *Transactions of the Society for British Entomology* 13: 149-168.

- Clausen, C.P. 1940. *Entomophagous Insects*. X + 688pp. New York.
- Clausen, C.P. 1956. Biological control of insects pest in the continental United States. *Technical Bulletin. United States Department of Agriculture* 1139: 1-151.
- Cooper, K.W. & Dessart, P. 1975. Adult, larva and biology of *Conostigmus quadratogenalis* Dessart & Cooper, sp.n. (Hym. Ceraphronoidea), parasite of *Boreus* (Mecoptera) in California. *Bulletin et Annales de la Société Royale Belge d'Entomologie* 111: 37-53.
- Cushman, R.A. 1927. The parasites of the pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock). *Journal of Agricultural Research* 34(7): 615-622.
- Davies, R.G. 1991. Introducción a la entomología. Séptima edición. Ediciones Mundi Prensa. 450 págs.
- Debach, P. 1939. *Microterys titan* Gir., an egg predator of *Lecanium corni* Bouché. *Journal of Economic Entomology* 32: 728-729.
- Dessart, P. 1964. Contribution à l'étude des hyménoptères Proctotrupeoidea (IV). Trois Cerapronidae parasites de la cecidomyie du colza: *Dasyneura brassicae* (Winnertz) en France. *Bulletin et Annales de la Société Royale Entomologique de Belgique* 100: 109-130.
- Durán A. F., A. Equihua M. y H. González H. 2000. Plagas secundarias. pp.: 162-165. En: El aguacate en México y su manejo integrado. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. México, D.F.
- Equihua M. A., L. Gasca C. y A. Salinas C. 2000. Barrenadores. Pp: 136-139. En: El aguacate en México y su manejo integrado. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. México, D.F.
- Estrada V. E. 2000. Ácaros asociados al cultivo del aguacate. Pp: 153-162. En: El aguacate en México y su manejo integrado. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. México, D.F.
- FAOSTAD 2005. Database results.
<http://apps.fao.org/page/collection?subset=agriculture>
- Ferrière, C. & Kerich, G.J. 1958. Hymenoptera 2. Chalcidoidea Section (a). *Handbooks for the Identification of British Insects* 8(2a): 1-40.
- García A., R. 2001. Arthropoda. Guía de prácticas. 1ra edición. AGT editor. México. 140 págs.
- Gauld, I. and B. Bolton. 1988. The hymenoptera. British Museum (Natural history). Oxford University Press. Great Britain. Pp. 130-217.

- Gibson G. A. P., J. T. Huber and J. B. Woolley. 1997. Annotated Keys to the Genera of Nearctic's Chalcidoidea (Hymenoptera). Canada. Pp. 794.
- González H., A. 1989. Taxonomía de Chalcidoidea (Hymenoptera: Parasítica) en el noreste de México. En: Simposio sobre Himenópteros Parasíticos en México. Memorias. González H., A. y H. González (Eds). Cuadernos de investigación, U.A.N.L. 14: 27-35.
- González H., A. 1997. Catalogo ilustrado de Hymenóptera: Parasitica de México. Conabio. UANL. 44 Págs.
- González H., A. 2000. Chalcidoidea (Hymenoptera) En: Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis del conocimiento. Volumen II. Llorente J., B., E. Gonzáles S y N. Papayero (eds). 1ra edición. Bayer. Conabio. México, D.F. 2:649-659.
- González H., A. 2003. Catálogo ilustrado de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) en México. [CD-ROM]: il. Color. UANL. México.
- Grissel, E.E. 1979. Family Torymidae (Chalcidoidea). In Krombein, K.V., Hurd, P.D., Smith, D.R. & Burks, B.D. (Eds.) *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico* 1: 748-768.
- Herrera P. P. 2005. Hymenoptera Parasitica en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L) y maleza aleña en Huachichil, Arteaga, Coahuila, México. Tesis Maestria. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Huggert, L. 1979. *Cryptoserphus* and Belytinae wasp (Hymenoptera, Proctotrupoidea) parasitizing fungus-and soil-inhabiting Diptera. *Notulae Entomologicae* 59: 139-144.
- Hussey, N.W. 1955. The life-histories of *Megastigmus spermotrophus* Wachta (Hymenoptera: Chalcidoidea) and its principal parasite, with descriptions of the developmental stages. *Transactions of the Royal Entomological Society* 106: 133-151.
- Johansen N., R.M., A. Mojica G., H. Gonzáles H., E.L. Castañeda G., G. Ávila Q. y C.M. Sosa T. 2000. Trips asociados con el aguacate en México. Pp: 146-153. En: El aguacate en México y su manejo integrado. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. México, D.F.
- Krombein, K.V. 1964. Natural history of Plummers Island, Maryland, XVIII. The hibiscus wasp, an abundant rarity and associates (Hymenoptera: Sphecidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 77: 73-112.

- Lever, R.J.A.W. 1933. The greater spike moth (*Tirathaba rufivena*, Walk.) and its parasite *Apanteles tirathabae*, Wilk.). *British Solomon Islands Protectorate Agricultural Gazette* 3: 7-8.
- Muesebeck, C.F.W. 1979. Proctotrupeoidea and Ceraphronoidea in Krombein, K.V., Hurd, P.D., Smith, D.R. & Burks, B.D. (Eds) *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. 1: 1121-1195.
- Myartseva S. N y E. Ruíz C. 2001. Annotated checklist to the Entedoninae (Chalcidoidea: Eulophidae) of Mexico. *Folia Entomol. Mex.* 40(2): 189-211.
- Odum P. E. 1987. Ecología: El vínculo entre las ciencias naturales y sociales. Editorial Continental. México. D.F. Págs. 65-75, 281 y 282.
- Parnell, J.R. 1963. Three gall midges (Diptera: Cecidomyidae) and their parasites found in the pods of broom (*Sarothammus scoparius* (L.) Wimmer). *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 115: 261-275.
- Polaszek, A 1991. Egg parasitism in Aphelinidae (Hymenoptera Chalcidoidea) with special reference to *Centrodora* and *Encarsia* species. *Bulletin of Entomologica Research* 81(1): 97-106.
- Reed, H.C. and S.B. Vinson. 1979. Observations of the life history and behaviour of *Elasmus polistis* Burks (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 52(2): 247-257.
- Resh V. H. and R.T Cardé. 2003. Encyclopedia of Insects. Academic Press. USA. 1266 pp.
- Robelo, C. 1904. Diccionario de Aztequismos. Ed. Fuente Cultural.
- Robinson, D.M. 1961. The parasites of the Psyllidae-2. *Parapsyllaephagus aduticolus* gen. et sp. nov., the first hymenopterous parasite of an adult psyllid (Homoptera).3. Some notes on the biology and host relationships of *Parapsyllaephagus aduticolus* Robinson (Hymenoptera). *Annals and Magazine of Natural History; including Zoology, Botany and Geology* (13)4: 117-121 and 155-159.
- Rodríguez S., F. 1992. El aguacate. AGT editor. México. D.F. 167 págs.
- Ross, H. and Arnett, Jr. 2000. American Insects. A Handbook of the Insects of America North of Mexico. Second edition. CRC Press. United States of america. 1,003 págs.
- Ruiz C., E., D. Kasparyan R. y J.M. Coronado B. 2007. Nuevas especies de Ichneumonidae (Hymenoptera) de la República Mexicana. En XXX Congreso Nacional de Control Biológico-Simposio del IOBC, Mérida, Yucatán.

- SAGARPA SIAP. 2005. <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/intra.html>; http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdeagr.html.
- Sánchez P., J. C. J. J. Alcanzar. R. V. M. Coria. A. J. Anguiano. C. I. Vidales. F. L. M. Tapia. V. J. L. Aguilera. M. G. Hernández. R. J. A. Vidales. F. 2001. Tecnología para la producción de aguacate en México. INIFAP. CIRPAC C. E. Uruapan. Libro técnico número 1. Michoacán. México. 205 p.
- Silvestri, F. 1919. Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbrionti. V. La cocciniglia del Nocciuolo (*Eulecanium coryli* L.). *Bollettino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria Della R. Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici* 13: 127-192.
- Sugonjaev, E.S. 1984. (Chalcid (Hymenoptera, Chalcidodidea) parasites de coccids (Homoptera, Coccoidea) in the fauna of the USSR.) *Trudy Zoologicheskogo Institute Akademiyi Nauk SSR* 117: 1-122. (In Russian).
- Téliz O., D. y F. Marroquín P. 2000. Importancia histórica y socioeconómica del aguacate. Pp. 1-28. En: El aguacate en México y su manejo integrado. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. México, D.F.
- Towes, H. & Towes, M. 1981. A revision of the Sepsidae (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 32: 1-541.
- Triplehorn C. A. and N. F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Seventh Edition. Thomson. Books/cole. U.S.A. Pp. 481-557.
- Trjapitzin, V. A. y E. Ruiz, C. 2000. Encyrtidos (Hymenoptera: Encyrtidae) de importancia agrícola en México. 1ª edición. CIDAFF-UAT. México. Pp. 161
- Viggiani, G. 1984. Bionomics of the Aphelinidae. *Annual Review of Entomology* 29: 257-276.
- Warton, R.A., P.M. Marsh and M.J. Sharkey. 1997. Manual of the new word genera of the family Braconidae (Hymenoptera). *Special publication of The International Society of Hymenopterists. Number 1. Kansas, USA. 440 págs.*
- Willians, L.O. 1977. The avocados, a sinopsis of the genus *Persea* subg. *Persea*. *Economic Botany* 31: 315-320.

APÉNDICE 1

Descripción Morfológica de Superfamilias y Familias

Superfamilia Ceraphronoidea

Presenta dos espinas en el ápice de la tibia delantera y tienen venación de las alas delanteras característica.

Megaspilidae (Ceraphronidae en parte, Calliceratidae in parte)

Son avispas negras que miden de 1.5 a 4 mm (Ross y Arnett, 2000). Pueden ser completamente aladas, braquípteras o ápteras. Ambos sexos tienen once segmentos en las antenas mismas que están insertadas cercanas a la boca y son geniculadas, a veces clavada en las hembras. Pronotum extendido a la tégula (Gauld y Bolton, 1988). Las alas delanteras presentan un estigma largo que puede ser semicircular o elipsoidal del cual nace una vena estigmal curveada (Triplehorn y Johnson, 2005).

Ceraphronidae (Calliceratidae en parte)

Avispas negras, generalmente pequeñas. Las antenas de las hembras tienen nueve a diez segmentos; los machos presentan de diez a once segmentos; las antenas nacen abajo de la cara, son geniculadas, a veces clavadas en las hembras. La pata media tiene una espina en la tibia (Gauld y Bolton, 1988). Las venas están muy reducidas y poseen una vena marginal larga, un estigma linear (separado de la vena marginal por una ruptura) y la vena estigmal curveada (Triplehorn y Johnson, 2005).

Superfamilia Ichneumonoidea

Tienen antenas filiformes de 16 o más segmentos. La venación usualmente es normal. Las alas delanteras no tienen celda costal. El pronotum en vista lateral es más o menos triangular y extendido a la tégula. Las patas traseras tienen trocánters de dos segmentos y el ovipositor nace antes de ápice del abdomen.

Braconidae (Incluyendo Aphidiidae)

Avispas cuyo tamaño varía de dos a 15 mm. La mayoría tienen colores no brillantes que varían de negro a café claro y anaranjados. La venación de alas es bastante completa; alas delanteras con una o ninguna vena recurrente; la segunda vena

recurrente esta ausente. Primera celda submarginal y primera discoidal unidas o separadas por la base de la vena cubital. Antenas filiformes, usualmente con 16 o más segmentos. Trocánter de las patas traseras con dos segmentos (Borror and White, 1970). Fusión del primer y tercer segmento metasomal (Wharton *et al.*, 1997).

Ichneumonidae (Incluyendo Paxylommatidae=Hybrizontidae)

Son avispas que varían considerablemente en tamaño (tres a 40 mm.), forma y color. Presentan antenas con dieciséis o más segmentos, y usualmente son, al menos, tan largas como la mitad del cuerpo. Las alas presentan dos venas recurrentes; la segunda celda submarginal pequeña o ausente; base de la vena cubital ausente; primera celda submarginal y primera celda discoidal fusionadas (Borror and White, 1970) y carecen de celda costal en las alas delanteras (Triplehorn y Johnson, 2005). Presentan trocánter de dos segmentos.

Superfamilia Chalcidoidea

Presentan venación de alas reducida; las antenas son usualmente acodadas y nunca con más de 13 segmentos; el pronotum es un tanto cuadrado y no alcanza completamente a la tégula y prepectus usualmente largo y expuesto. Tienen el ovipositor generalmente corto, ocasionalmente tan largo como el cuerpo.

Mymaridae-moscas duende

Son avispas de pequeñas a diminutas (0.2 a 2.5 mm. de largo; promedio de 0.5 a 1.0 mm.), negras, cafés o amarillas sin brillantes metálica (Gibson *et al.*, 1997). Presentan series de sulci únicos en la cabeza: un grupo paralelo a los bordes internos de los ojos compuestos en el frons y vertex, y un sulcus transverso distintivo que corre entre los ojos, arriba de las inserciones antenales (Triplehorn y Johnson, 2005). Antenas con ocho a trece segmentos, rara vez con menos (una especie de Nueva Zelanda tiene las antenas con sólo seis segmentos); las antenas de los machos usualmente son largas y filamentosas; las de las hembras son moderadamente largas, pero con una clava apical distintiva que puede ser sólida o con tres segmentos. Tienen tarsos de cuatro o cinco segmentos (Gauld y Bolton,

1988). Usualmente alados pero a veces con alas cortas o ápteros; las formas aladas tienen una larga seta marginal (Gibson *et al.*, 1997) y alas traseras muy estrechas, casi lineales (Borror and White, 1970).

Trichogrammatidae

Son avispas pequeñas de 0.2-1.5 mm de longitud. Con cuerpo amarillo claro a café oscuro, a menudo una combinación de ambos, menos común anaranjado o rojo, nunca metálicos (Gauld y Bolton, 1988). Flagelo antenal con 2-9 (usualmente 3-7) segmentos, incluyendo uno o dos anelli (raro 3), 0-2 segmentos funiculares y 1-5 segmentos en la clava. Toruli en el margen bajo de los ojos. La vena posmarginal casi siempre esta ausente (extremadamente corta si está presente) (Gibson *et al.*, 1997). Tarsos de tres segmentos. Pelos de las alas muy pequeños, usualmente en líneas. El metasoma está ampliamente unido al mesosoma (Borror and White, 1970).

Eulophidae (incluyendo Elasmidae)

Avispas de 0.4 a 6.0 mm; varían en forma y color, muchos son amarillos pasando por tonos café con manchas oscuras, que en ocasiones pueden ser metálicas, o cuerpo enteramente metálico. Antenas con siete a nueve segmentos (Gauld y Bolton, 1988), flagelum usualmente con dos a cuatro segmentos funiculares (raramente uno o cinco) (Gibson *et al.*, 1997). Tarsos de cuatro segmentos. Espuela apical de la tibia delantera pequeña y derecha. Axila extendida más allá de la tégula. Las antenas de los machos frecuentemente son pectinadas (Borror and White, 1970). Alas delanteras con vena marginal larga, vena estigmal y postmarginal normalmente no tan largas, ocasionalmente cortas (Gauld y Bolton, 1988).

Elasmidae (Gibson et al., 1997)

Son avispas cuyo tamaño varía de 1.5 a 4.0 mm; negras o cafés con pequeñas áreas amarillas. Tienen antenas con nueve segmentos. Presentan cuatro segmentos tarsales (el primero muy largo). Tienen las alas delanteras con setas densas y en forma de cuña; con la vena marginal larga, vena postmarginal corta y vena estigmal reducida (Gibson *et al.*, 1997). Patas con las coxas largas y aplanadas; fémures medios y traseros anchos y aplanados (Gauld y Bolton, 1988). Tibia media con

patrones o adornos elongados o en forma de diamante, formados por setas aplanadas parecidas a espinas, usualmente arregladas en una línea continua enlazada sobre si mismas para formar celdas aparentemente cerradas. Metanotum con lámela dorselar (especie de cera) hialina, triangular que se proyecta posteriormente sobre el propodeum (Gibson *et al.*, 1997).

Aphelinidae (Eulophidae en parte, Encyrtidae en parte)

Avispas pequeñas a diminutas, con una longitud de 2 mm. o menos ; cuerpo nunca fuertemente metálico, usualmente pálido o ligeramente esclerotizado; flagelum antenal con cuatro a seis segmentos y frecuentemente con un diminuto anillo; el funículo en hembras con al menos cuatro segmentos y flagelum en machos sin una clava diferenciada; notauli completo, más o menos derecho, y ampliamente separado en la articulación transcutal; tibia delantera con una espina curveada y dividida; formula tarsal 5,5,5, o 5,4,5, o 4,4,4; ala delantera con paraestigma de longitud variada y vena marginal usualmente más larga que la vena submarginal, pero nunca más corta; vena postmarginal frecuentemente ausente, pero si esta presente no es más larga que la vena stigmal; metasoma ampliamente unido al mesosoma; cercos en el ápice del metasoma (Gibson *et al.*, 1997).

Signiphoridae (Encyrtidae en parte; Thysanidae)

Avispas muy pequeñas con cuerpo robusto (0.7 a 1.0 mm de longitud), en su mayoría, completamente negros pero ocasionalmente con áreas naranja o amarillas. Antenas con cinco a siete segmentos (Gauld y Bolton, 1988), con 2-4 anelli y clava no segmentada. Disco del ala delantera desnuda, excepto por unas pocas setas. Propodeum con región media triangular y con relieve por sulci lateral. Notauli ausente. Escutelum transversal, la axila indicada por solo una carina oblicua interna no visible externamente. La mayoría de las especies tienen 1-4 espinas largas en el mesofemur. Mesotibia obcónica (forma de cono invertido) con espinas largas, dorsales apicales y basales (Gibson *et al.*, 1997). Unión amplia del metasoma (Triplehorn y Johnson, 2005). Alas completamente desarrolladas, usualmente con flecos marginales relativamente largos; vena marginal bastante larga, tan larga como

la vena submarginal; venas estigmal y postmarginal no desarrolladas o extremadamente cortas (Gauld y Bolton, 1988).

Encyrtidae

Son avispas cuyo tamaño varía de 0.5 a 3.5 mm.; usualmente robustas pero ocasionalmente elongadas o aplanadas; el color varia de amarillo a naranja y de rojo a café (Gauld y Bolton, 1988). Mesopleura y mesonotum convexo. Suturas parasipdales indistintas o carentes. Vena marginal del ala delante muy corta. Scutelum no mucho más ancho que largo. Espina apical de la tibia delantera larga y curveada y pata media con una espuela larga y robusta. Abdomen sésil (Borror and White, 1970).

Eupelmidae

Son avispas pequeñas a moderadamente largas, y robustas a extremadamente elongadas de 1.3 a 7.5 mm; usualmente metálicas, pero algunas veces amarillas o anaranjadas. Antenas unidas a la cabeza en diferentes posiciones, en hembras es de once a trece segmentos (incluyendo un anillo), en machos es de nueve segmentos; las antenas en los machos ocasionalmente están ramificadas. Tórax con pronotum a veces muy triangular y elongado; mesoescutum centralmente cóncavo o convexo con noutali indistinto. Mesopleuron largo y completo. Alas delanteras cortas o completamente desarrolladas; en formas completamente aladas la vena marginal es bastante larga con vena estigmal y postmarginal moderadamente largas. (Gauld y Bolton, 1988). Espuela (espina) mesotibial comparativamente larga y usualmente maciza y microsetosa (Gibson *et al.*, 1997). Mesonotum aplanado o cóncavo. Suturas parapsidales usualmente distintas y casi rectas (Borror and White, 1970). Similares a Encyrtidae pero con vena marginal larga (Triplehorn y Johnson, 2005).

Torymidae (Callimomidae, incluyendo Podagrionidae en parte)

Avispas con el cuerpo generalmente elongado, excluyendo el ovipositor miden de 1.1 a 7.5 mm de longitud; frecuentemente azul o verdes metálicos y negros. Antena de trece segmentos, usualmente con un anellus, raramente con dos o tres (Gauld y Bolton, 1988). Carina occipital presente. Prepectus claramente visible. Metacoxa de

1.5 a 3 veces tan larga como la procoxa (Triplehorn y Johnson, 2005). Alas delanteras con vena marginal bastante larga y vena estigmal y postmarginal cortas; el uncus de la vena estigmal casi toca el margen del ala (Gauld y Bolton, 1988). Suturas parapsidales presentes. Coxas traseras mucho más grandes que las coxas delanteras. Fémur trasero delgado o si está agrandado, las coxas trasera son triangulares en sección transversa. Ovipositor tan largo como el cuerpo o más largo. Abdomen liso y brillante (Borror y White, 1970).

Agaonidae (Agaontidae, Torymidae en parte)-avispa de las higueras

Generalmente son negras, la cabeza de las hembras un tanto oblonga, con un surco longitudinal dorsal profundo. Hembras aladas y machos ápteros. Patas delanteras y traseras robustas y patas medias delgadas (Borror and White, 1970). En algunos casos se pueden confundir con Torymidae ya que tiene una similitud en cuanto apariencia general de cuerpo.

Pteromalidae (incluyendo Cleonymidae en parte, Chalcedectidae, Eutrichosomatidae y Miscogastridae)

Avispas de 1 a 8 mm con el cuerpo negro, azul metálico o verde metálico (Ross y Arnett, 2000). Antenas de ocho a trece segmentos (incluyendo hasta 3 anillos). Alas delanteras con vena marginal varias veces más larga que ancha, con vena postmarginal y estigmal bien desarrolladas, pocas veces cortas (Gauld y Bolton, 1988). Pronotum en vista dorsal a veces cónico, estrechado hacia el frente. Mesopleura ligeramente cóncava, o con un surco ancho somero. Espuela (espina) apical de la tibia delantera grande y curvada. Coxas delanteras y traseras casi del mismo tamaño. Tarsos de cinco segmentos (Borror and White, 1970). Las hembras de Eupelmidae y Torymidae son a menudo muy distintivas y puede ser a veces difícil, si no imposible, distinguirlas de los machos pteromalidos “típicos” (Triplehorn y Johnson, 2005).

Eucharitidae (Eucharididae, Eucharidae)

Son avispa de 4.5 a 5.4 mm de longitud, usualmente negros o verdes o azules metálicos. Antenas de once a trece segmentos; cabeza pequeña (Gauld y Bolton,

1988). Tórax jorobado, pronotum no visible dorsalmente, escutelum frecuentemente hacia atrás por encima de la base del abdomen, y abdomen con pecíolo largo y unido en la parte inferior del tórax (Borror y White, 1970). Ala delantera con vena marginal muy larga, vena estigmal y postmarginal cortas. Tarsos de cinco segmentos (Gauld y Bolton, 1988).

Perilampidae

Avispas relativamente grandes, la mayoría de seis a ocho mm. Algunas especies son de color metálico brillante. La mayoría son negros. Superficialmente se parecen a los Chrysididae (Triplehorn y Johnson, 2005). Antenas de 13 segmentos, incluyendo un anellus, siete segmentos funiculares y tres segmentos en la clava y sexualmente dimórficas; el escapo en los machos está modificado, ya sea expandido y/o con punturas o poros en la superficie anterior. Mandíbulas robustas, con dos o tres dientes grandes. Mesosoma compacto, toscamente puntado, usualmente corto y alto en vista lateral, con pronotum visible en vista dorsal. Notauli completo (Gibson *et al.*, 1997). Ala delantera con vena marginal moderadamente larga y con venas postmarginal y estigmal cortas (Gauld y Bolton, 1988). Gaster usualmente alto y triangular en perfil, con Mt_2 y Mt_3 similares en tamaño y fusionados dorsalmente y Mt_2 con un panel lateral grande (Gibson *et al.*, 1997).

Eurytomidae-calcídidos de las semillas

Son avispas de 1.4 a 6.0 mm (Gauld y Bolton, 1988), de color negro, negro y amarillo o completamente amarillo; rara vez metálicos. Presentan el pronotum rectangular e inusualmente grande. Cabeza y mesosoma cubiertos de punturas setíferas (hoyos) profundas a reticulaciones finas, transversas (Gibson *et al.*, 1997). Antenas con menos de trece segmentos, insertada entre el margen de la boca y el ocelo anterior; machos con largas setas en forma de espiral. Mesoescutum con notauli profundo y completo. Ala delantera con vena marginal más larga que la vena estigmal que puede ser bastante corta; vena postmarginal siempre presente pero frecuentemente corta. Tarsos de cinco segmentos (Gauld y Bolton, 1988). Abdomen de la hembra redondeado u oval a menudo con pelos y en los machos está a menudo fuertemente peciolado (Triplehorn y Johnson, 2005).

Chalcididae (Chalcidae)

Los miembros de la Familia Chalcididae son de tamaño relativamente grande (1.5 – 27 mm), presentan el metafemur alargado con el margen ventral dentado o aserrado, mesotibia arqueada, carina occipital ausente, metapleura grande, prepectus pequeño (Gibson *et al.*, 1997); tienen una coloración que va de negra a marrón, enteramente amarilla o roja, presentándose especies metálicas (Arias y Delvare 2003). Son conocidas como avispa patonas, por la modificación del fémur y la tibia de la pata posterior, modificaciones que aparentemente son utilizadas por las hembras para manipular al hospedero durante la oviposición (Gibson, 1993).

Superfamilia Cynipoidea

Los miembros de esta Superfamilias son insectos bastante pequeños o diminutos con la venación de alas reducidas. Muchas especies son negras, y el metasoma es un tanto lateralmente aplanado. Las antenas son filiformes con trece segmentos las hembras y catorce a quince en los machos, el pronotum se extiende más allá de la tégula, y el ovipositor emerge anterior al ápice del metasoma. En el ala delantera, la celda marginal esta usualmente desarrollada.

Figitidae (Alloxystidae, Eucolidae, Charipidae, Cynipidae en parte)

Son avispa negras, brillosas y la mayoría es de 3-6 mm. Tiene cinco subfamilias a saber:

1. Anacharitinae. Metasoma distintamente peciolado y el segundo tergum más largo que el tercero.
2. Aspiceratinae. Segundo tergum metasomático es delgado y mucho más corto que el tercero.
3. Charipinae: Gaster con pubescencia alrededor de la base del tergito dos; gaster de la hembra lateralmente aplanada, con el tergito dos o dos y tres relativamente largos (Gauld y Bolton, 1988).
4. Figitinae: El segundo tergum es solo ligeramente más corto que el tercero.
5. Eucoilinae: Elevación en forma de copa redondeada en el escutelum; esta estructura es a veces muy elaborada y el escutelum puede también estar desarrollado en una espuela (espina) posterior (Triplehorn y Johnson, 2005).

Superfamilia Proctotrupoidea

Tienen la venación de las alas muy reducida, el pronotum es triangular en vista lateral y se extiende a la regla; el ovipositor emerge en el ápice del abdomen y pueden presentar trocanter de uno o dos segmentos; si es de dos segmentos, el segundo está a menudo pobremente definido.

Proctotrupidae (Serphidae)

Avispas negras de tres a seis mm. (Triplehorn y Johnson, 2005). Antena de trece segmentos filiformes que nacen en la mitad de la cara. Ala delantera con una celda costal, un estigma grande y una celda marginal muy pequeña. Abdomen en forma de huso con un pecíolo cilíndrico corto. Trocánter de un segmento (Borror y White, 1970). Esternitos del uno al cuatro y tergitos del dos al cuatro fusionados formando un sinesternito y un sintergito (Gauld y Bolton, 1988).

Diapriidae (incluyendo Ambositridae, Belytidae, Cinetidae)

Avispas de uno a siete mm, negras o cafés. Las antenas de las hembras tienen de once a quince segmentos y en machos de trece a catorce con el primer o segundo segmento del flagelum modificado sexualmente; ambos sexos con el escapo elongado, usualmente tres veces más largo que ancho. Las antenas nacen de una protuberancia que tienen en la mitad de la cara por encima del clípeo. Gaster generalmente con el primer segmento tubular y el segundo segmento muy largo (Gauld y Bolton, 1988). Trocanter de dos segmentos. Venación de las alas reducidas, algunas veces esta casi ausente. Ala trasera sin lóbulo juglar (Borror y White, 1970).

Superfamilia Platygastroidea

Presentan alas que casi no tienen venación, las antenas son acodadas, nacen abajo de la cara y tienen de diez a doce segmentos y el abdomen es un tanto aplanado.

Scelionidae

Son avispas de 0.45 a cuatro mm de longitud (Ross y Arnett, 2000), negros, rara vez cafés. Antenas acodadas que nacen debajo de la cara, generalmente de once o doce

segmentos (ocasionalmente de siete u ocho segmentos y con club no segmentado) (Borror y White, 1970); hembras con antenas frecuentemente con un club segmentado; machos frecuentemente con el quinto segmento antenal especializado (Gauld y Bolton, 1988). Abdomen aplanado con márgenes laterales afilados (Borror y White, 1970), generalmente con seis o menos tergitos visibles (Gauld y Bolton, 1988). Alas delanteras con vena marginal corta y venas estigmal y potsmarginal presentes.

Platygastridae (Platygasteridae)

Avispas diminutas de uno a dos mm. (Ross y Arnett, 2000), usualmente negros brillosos. Venación de las casi siempre sin venación. Antenas de nueve a diez segmentos, si tiene club, es segmentado y están unidas muy debajo de la cara contiguas al clípeo. Abdomen más o menos aplanado, menos que en Scelionidae. Las hembras del Género *Inostemma* tienen un proceso largo, parecido a un cuerno, que se extiende de la base hacia adelante del abdomen, sobre el tórax, y que sirve como receptáculo para el largo ovipositor cuando está retraído dentro del cuerpo. En otros, como en el Género *Synopeas*, el segundo esterno metasomático está agrandado en una estructura como saco o cuerno, dentro del cual el elongado ovipositor es retractado cuando no está en uso (Gibson *et al.*, 1997 y Triplehorn y Johnson, 2005).

Superfamilia Chrysidoidea o Bethyloidea

El pronotum en vista lateral es variable, a veces triangular, o bien cuadrado. Las antenas son filiformes y generalmente de diez a trece segmentos. Trocantes de un segmento. El ovipositor emerge del ápice del metasoma. La venación de las alas es usualmente reducida. Las alas traseras tienen un lóbulo jugal.

Chrysididae (incluyendo Cleptidae)-avispas cucu

Las avispas cucu son insectos pequeños, raramente pasan los doce mm, tienen el cuerpo fuertemente esculpido con color verde o azul metálico (Triplehorn y Johnson, 2005). Abdomen con cuatro o menos segmentos visibles, cóncavo en la parte

ventral, el último tergum frecuentemente con dientes apicales. Ala trasera con un lóbulo jugal distintivo en la base y sin celdas cerradas (Borror y White, 1970).

Bethylidae

Son avispas usualmente negras de diversos tamaños (generalmente ocho mm.) (Triplehorn y Johnson, 2005). Machos casi siempre alados, rara vez braquípteros; hembras aladas, braquípteras o ápteras; en el último caso son superficialmente parecidas a hormigas. Cabeza frecuentemente alargada y aplanada; en hembras la cabeza es marcadamente prognata; el clípeo frecuentemente con una carina media vertical extendiéndose entre las antenas (Gauld y Bolton, 1988); antenas de doce o trece segmentos, ligeramente acodadas. Venación reducida. Alas traseras con un lóbulo jugal. Abdomen con seis o siete segmentos visibles (Borror y White, 1970).

Dryinidae

Son avispas de 5.0 a 8.0 mm., generalmente negras. Tienen antenas de diez segmentos que nacen abajo de la cara. La cabeza es grande y ancha con mandíbulas fuertemente dentadas (Triplehorn y Johnson, 2005). Los machos son siempre alados, hembras aladas, braquípteras o ápteras; en el último caso son un tanto semejantes a hormigas. Las alas delanteras presentan una celda marginal, una estigma y una vena estigmal curveada (Gauld y Bolton, 1988). Las alas traseras tienen un lóbulo jugal (Borror and White, 1970). Las hembras tienen en el ápice de la pata delantera una estructura llamada chela, que emplean para sujetar a sus presas (Triplehorn y Johnson, 2005).

Principales hospederos de las familias de Hymenoptera Parasítica.

Superfamilia	Familia	Hospederos
Ceraphronoidea	Megaspilidae	Hemiptera (Coccidae); Mecoptera (Boreidae); Neuroptera (Hemerobiidae, Chrysopidae, Coniopterygidae); Diptera (Cecidomyiidae, Syrphidae, Chloropidae, Chamaemyiidae y Muscidae) (Gauld y Bolton, 1988). Algunas especies hiperparasíticas atacan a Braconidae (Aphidiine), Chalcididae y Cynipidae (Cooper & Dessart, 1975).
	Ceraphronidae	Endoparásitos (Lever, 1933; Parnell, 1963; Dessart, 1964) de Diptera, Neuroptera y Hemiptera e hiperparásitos de Diptera e Hymenoptera (Triplehorn y Johnson, 2005).
Ichneumonoidea	Braconidae	Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mecoptera, Neuroptera y Psocoptera (Triplehorn y Johnson, 2005 y Wharton, et al., 1997).
	Ichneumonidae	Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Mecoptera y Neuroptera (Triplehorn y Johnson, 2005).
Chalcidoidea	Mymaridae	Huevos de Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Odonata, Orthoptera, Psocoptera y Thysanoptera (Triplehorn y Johnson, 2005; Gibson et al., 1997 y Gauld y Bolton 1988).
	Trichogrammatidae	Huevos de Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera y Thysanoptera (Triplehorn y Johnson, 2005; Gibson et al., 1997 y Gauld y Bolton 1988).
	Eulophidae	Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Odonata y Thysanoptera. Algunas especies forman de agallas y atacan semillas. (Triplehorn y Johnson, 2005; Gibson et al., 1997 y Gauld y Bolton, 1988). El Genero Ceranisus Walter (1981) es endoparásito de larvas de Thysanoptera de las familias Thripidae y Phlaeothripidae (Myartseva y Ruiz, 2001).
	Elasmidae	Lepidoptera, Hymenoptera (Burks, 1971 y Reed y Vinson, 1979). Cushman (1927) reporta una especie para Diptera (Tephritidae).
	Aphelinidae	Hemiptera Sternorrhyncha. Aphidoidea, Aleyrodoidea, Psylloidea y Coccoidea (Gauld y Bolton, 1988). Pocas especies parasitan huevos de Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera (Polaszek, 1991). Según Viaggiani (1984) pocos se desarrollan sobre larvas o pupas de Hymenoptera (Dryinidae) y Diptera (Cecidomyiidae o Chamaemyiidae).
	Signiphoridae	Ataca a insectos escamas (Hemiptera Coccoidea), moscas blancas (Hemiptera Aleyrodidae) y pupas de Diptera (Tachinidae, Chloropidae). Hiperparasitismo vía Chalcidoideos (Ferrière & Kerrich, 1958). Barter (1957) reporta una especie que ataca huevos de Coleoptera (Bruprestidae).
	Encyrtidae	Hemiptera Sternorrhyncha (Aphidoidea, Pseudococcidae, Eriococcidae, Coccocidae, Aleyrodidae, Psyllidae (Robison, 1961). Especies del género Microterys son predadores de huevos (Silvestri 1919; Debach, 1939 y Sugonjaev, 1984). Neuroptera, Orthoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Eupelmidae	Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Orthoptera, Blatodea, Mantodea y Diptera (Gauld y Bolton, 1988 y Gibson et al., 1997).
	Torymidae	Incluye especies parasíticas y fitófagas. Hymenoptera (Cynipidae, Tanaostigmatidae, Eurytomidae), Diptera (Cecidomyiidae, Tephritidae) y Hemiptera (Psyllidae) (Gibson et al., 1997). Coleoptera (Scolytidae, Bruchidae, Curculionidae) (Clausen, 1956; Grissell, 1979), Mantodea, Lepidoptera e incluso Strepsiptera (Gibson et al., 1997). Según Triplehorn y Johnson (2005), dos subfamilias de Torymidae (Idarninae y Megastigmene) son fitófagos especialistas que se alimentan del endospermo de semillas en desarrollo (Hussey, 1955).
	Agaonidae	Carece de especies parasíticas. Ayudan a la polinización de las higueras y forman agallas en hojas y frutos (Gibson et al., 1997).
	Pteromalidae	Diptera (Muscidae, Calliphoridae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Chloropidae, Agromyzidae, Anthomyiidae, Tabanidae), Hemiptera (Pseudococcidae, Aphididae, Coccoidea), Coleoptera (Scolytidae, Anobiidae o Curculionidae) (Gibson et al., 1997), Blatodea, Neuroptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Siphonaptera (Gauld y Bolton, 1988). Tiene especies hiperparasíticas y otras forman agallas (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Eucharitidae	Hymenoptera: Formicidae
	Perilampidae	Lepidoptera, Symphyta (Hymenoptera) (Clausen, 1940), Coleoptera (Platypodidae) (Boucêk, 1980), Neuroptera y Orthoptera (Gibson et al., 1997). Hiperparásitos vía Tachinidae (Diptera) e Ichneumonoidea (Hymenoptera)
	Eurytomidae	Coleoptera, Hymenoptera (Cynipidae), Diptera (Tephritidae), Lepidoptera (Claridge, 1959a y Claridge & Askew, 1960), Hemiptera y Orthoptera (Gauld y Bolton, 1988). Especies del género Tetramesa se alimentan del tejido de pastos, a veces producen agallas. Otras son plagas de trigo, semillas de trébol y otras leguminosas (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Chalcididae	Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera y Neuroptera (Gauld y Bolton, 1988). Hiperparásitos vía Tachinidae, Ichneumonidae y Braconidae (Ross y Arnett, 2000 y Gibson et al., 1997).
Cynipoidea	Figitidae	Diptera, Hemiptera, Neuroptera e Hymenoptera (Gauld y Bolton, 1988; Triplehorn y Johnson, 2005).
Proctotrupoidea	Proctotrupidae	Coleoptera y Diptera (Triplehorn y Johnson, 2005). De acuerdo a Towes & Towes (1981) atacan a las siguientes familias de Coleoptera: Cleridae, Erotylidae, Melandryidae, Nitidulidae, Phalacridae, Carabidae, Elateridae y Staphylinidae.
	Diapriidae	Diapriine parasita a Chloropidae, Muscidae, Tachinidae, Calliphoridae, Sarcophagidae y Tephritidae (Diptera). Algunas especies son imitadoras de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) (Huggert, 1979). Hiperparasíticas vía Dryinidae y Braconidae (Gauld y Bolton, 1988).
Platygas troidea	Scelionidae	Huevos de Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Embiidina, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera y Neuroptera (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Platygastridae	Diptera Cecidomyiidae (Triplehorn y Johnson, 2005), Hemiptera Sternorrhyncha. Especies de Amitus parasita a mosca blancas (Hemiptera: Aleyrodidae), Fidiobia parasita huevos de Coleoptera (Curculionidae y Chrysomelidae) y Tetrabaesus ha sido encontrada en los nidos de Sphecidae (Hymenoptera) (Krombein, 1964; Muesebeck, 1979).
Chrysoidea o Bethyloidea	Chrysididae	Tenthredinidae (Hymenoptera) y Phasmatodea (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Bethylidae	Depredadores de Coleoptera y Lepidoptera, tanto de larvas como de adultos (Gauld y Bolton, 1988). Varias especies atacan a coleopteros y lepidopteros de granos y harinas almacenadas (Triplehorn y Johnson, 2005).
	Dryinidae	Hemiptera (Cicadellidae, Membracidae) y Orthoptera (Triplehorn y Johnson, 2005).

APÉNDICE 2

Familias de la superfamilia Ceraphronoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Megaspilidae



Ceraphronidae

Familias de la superfamilia Ichneumonoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Braconidae



Ichneumonidae

Familias de las superfamilia Chalcidoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Mymaridae



Trichogrammatidae



Eulophidae



Elasmidae



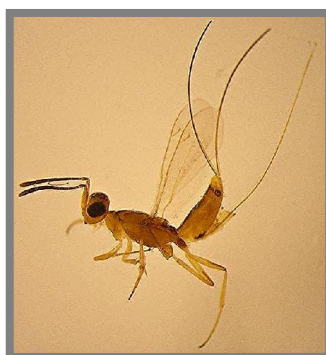
Aphelinidae



Signiphoridae



Encyrtidae



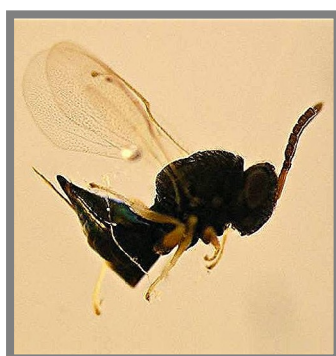
Eupelmidae



Torymidae



Agaonidae



Pteromalidae



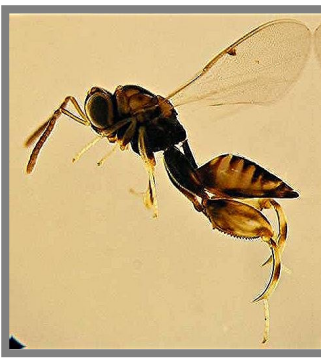
Eucharitidae



Perilampidae



Eurytomidae



Chalcididae

Familias de las superfamilia Cynipoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Figitidae

Familias de las superfamilia Proctotrupoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Proctotrupidae



Diapriidae

Familias de las superfamilia Platygastroidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Scelionidae



Platygastriidae

Familias de las superfamilia Chrysidoidea colectadas en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.



Chrysididae



Bethylidae



Dryinidae

APÉNDICE 3

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las Superfamilias colectadas en la huerta de aguacate Hass la Carbonera en Xalisco, Nayarit, México.

Superfamilia	p_i	S	$P_i^2 \times S$	$p_i \log_e p_i \times S$
Chalcidoidea	0.5645	1	0.3186603	0.3227895
Ichneumonoidea	0.1857	1	0.0344845	0.3126488
Platygastroidea	0.1684	1	0.0283586	0.29999
Resto	0.0223	4	0.0019892	0.3392426
			0.3834926	1.2746709
Índices calculados			D = 0.6165	H = 0.6550

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las Superfamilias colectadas en la huerta de aguacate Hass el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.

Superfamilia	p_i	S	$P_i^2 \times S$	$p_i \log_e p_i \times S$
Chalcidoidea	0.5501	1	0.30261	0.3287701
Ichneumonoidea	0.2712	1	0.0735494	0.3538885
Platygastroidea	0.1122	1	0.0125888	0.2454344
Resto	0.0166	4	0.0011022	0.2721306
			0.3898504	1.2002236
Índices calculados			D = 0.6101	0.6167

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las Superfamilias colectadas en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón en Xalisco, Nayarit, México.

Superfamilia	p_i	S	$P_i^2 \times S$	$p_i \log_e p_i \times S$
Chalcidoidea	0.6244	1	0.3898754	0.29407
Ichneumonoidea	0.1666	1	0.0277556	0.2985738
Platygastroidea	0.138	1	0.019044	0.2733092
Resto	0.01772	4	0.001256	0.2858634
			0.437931	1.1518164
Índices calculados			D = 0.5621	H = 0.7801

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las Superfamilias colectadas en tres huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.

Superfamilia	pi	S	$Pi^2 \times S$	$pi \log_e pi \times S$
Chalcidoidea	0.579	1	0.335241	0.316396172
Ichneumonoidea	0.21	1	0.0441	0.327736027
Platygastroidea	0.136	1	0.018496	0.271333653
Resto	0.01875	4	0.0003516	0.2982421
			0.3981886	1.213707952
Índices calculados			D = 0.6018	H = 0.6237

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las familias colectadas en la huerta de aguacate Hass la Carbonera en Xalisco, Nayarit, México.

Familia	pi	S	$Pi^2 \times S$	$pi \log_e pi \times S$
Eulophidae	0.2352	1	0.055319	0.3404094
Braconidae	0.1303	1	0.0169781	0.2655404
Encyrtidae	0.1001	1	0.01002	0.2303887
Scelionidae	0.1182	1	0.0139712	0.2524016
Pteromalidae	0.1001	1	0.01002	0.2303887
Ichneumonidae	0.0555	1	0.0030803	0.1604712
Mymaridae	0.041	1	0.001681	0.1309615
Resto	0.010975	20	0.002409	0.9904137
		27	0.1134786	2.6009752
Índices calculados			D = 0.8865	H = 0.7892

Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las familias colectadas en la huerta de aguacate Hass el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.

Familia	pi	S	$Pi^2 \times S$	$pi \log_e pi \times S$
Eulophidae	0.2146	1	0.0460532	0.330265
Braconidae	0.2255	1	0.0508503	0.3358676
Encyrtidae	0.1253	1	0.0157001	0.2602537
Scelionidae	0.0849	1	0.007208	0.2093873
Pteromalidae	0.0915	1	0.0083723	0.2188146
Ichneumonidae	0.0457	1	0.0020885	0.1410145
Mymaridae	0.0381	1	0.0014516	0.1244933
Resto	0.008715	20	0.001519	0.8266543
		27	0.133243	2.4467503
Índices calculados			D = 0.8667	H = 0.7423

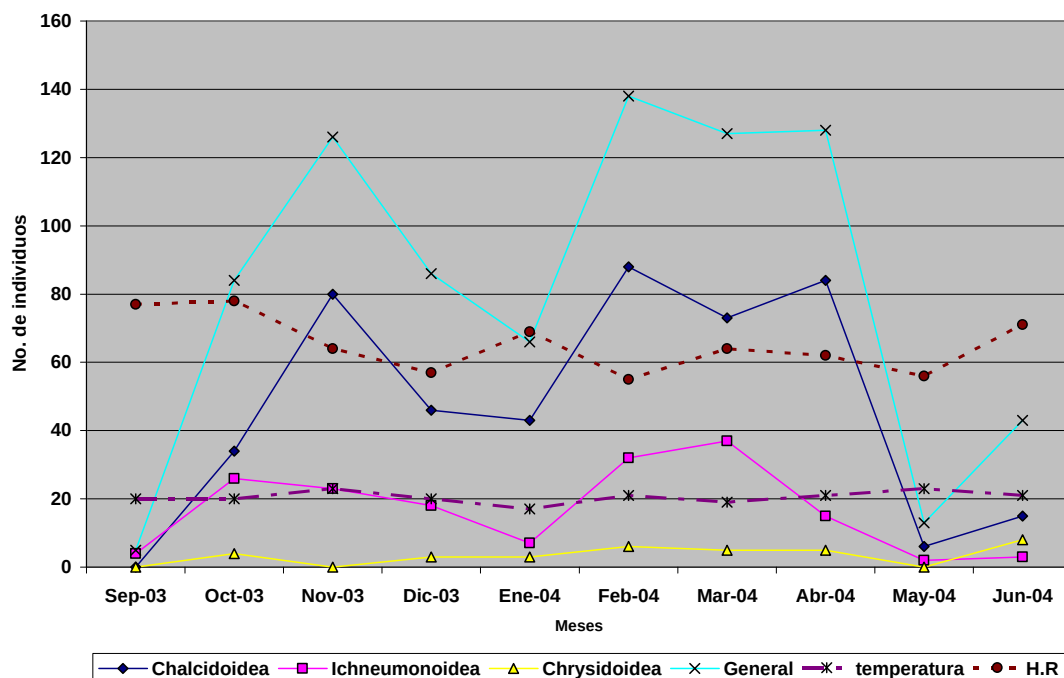
Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las familias colectadas en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón en Xalisco, Nayarit, México.

Familia	pi	S	$Pi^2 \times S$	$pi \log_e pi \times S$
Eulophidae	0.2027	1	0.0410873	0.3235149
Braconidae	0.1418	1	0.0201072	0.2769833
Encyrtidae	0.1816	1	0.0329786	0.3098003
Scelionidae	0.1144	1	0.0130874	0.2480254
Pteromalidae	0.102	1	0.010404	0.2328438
Ichneumonidae	0.0249	1	0.00062	0.0919529
Mymaridae	0.0199	1	0.000396	0.077949
Resto	0.010635	20	0.0022621	0.9664247
		27	0.1209426	2.5274943
Índices calculados			D = 0.8791	H = 0.7669

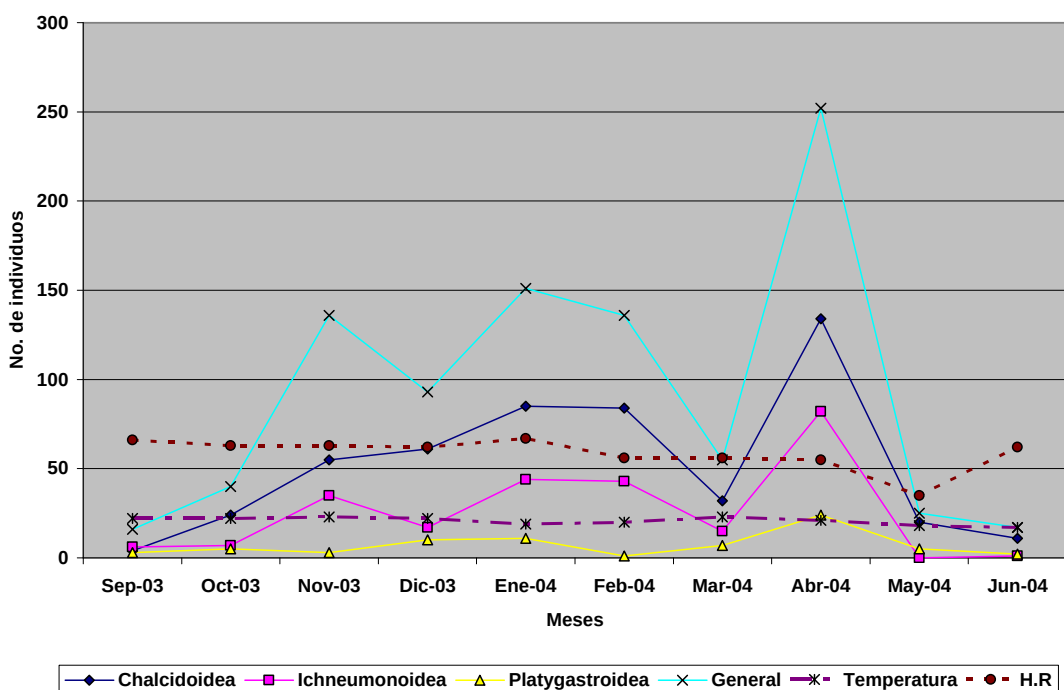
Índices de diversidad de Simpson y Shannon para las familias colectadas en tres huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.

Familias	pi	S	$Pi^2 \times S$	$pi \log_e pi \times S$
Eulophidae	0.218	1	0.047524	0.3320707
Braconidae	0.168	1	0.028224	0.2996769
Encyrtidae	0.135	1	0.018225	0.2703349
Scelionidae	0.105	1	0.011025	0.2366485
Pteromalidae	0.097	1	0.009409	0.2263053
Ichneumonidae	0.042	1	0.001764	0.1331436
Mymaridae	0.033	1	0.001089	0.1125712
Resto	0.009945	20	0.0019781	0.9170653
		27	0.1192381	2.5278164
Índices calculados			D = 0.8807	H = 0.7969

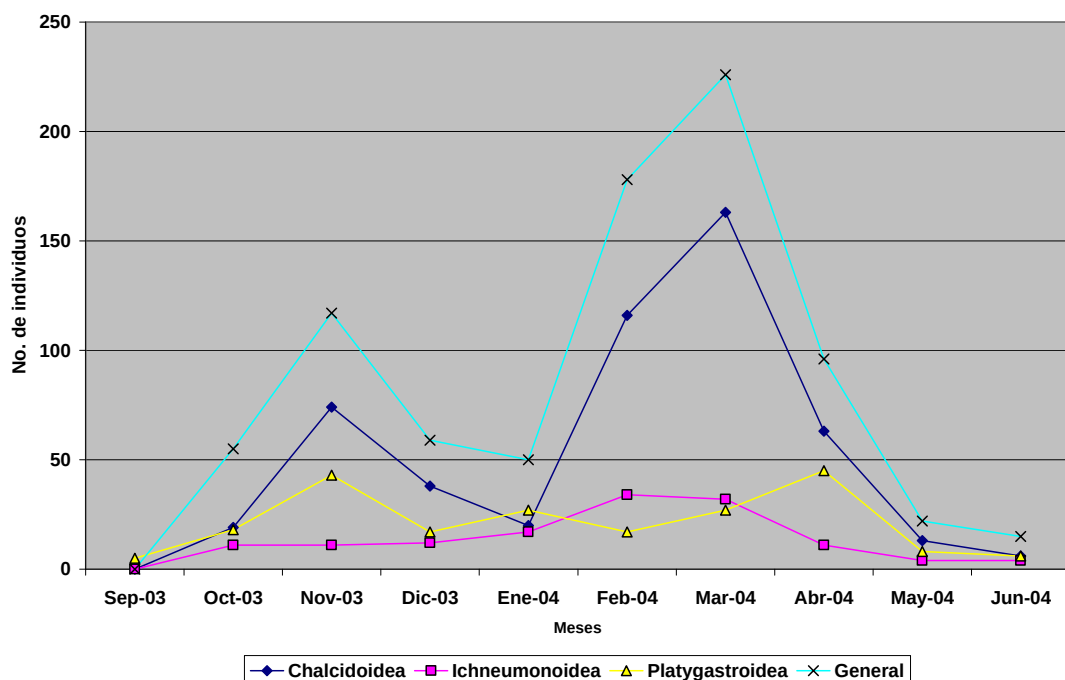
APÉNDICE 4



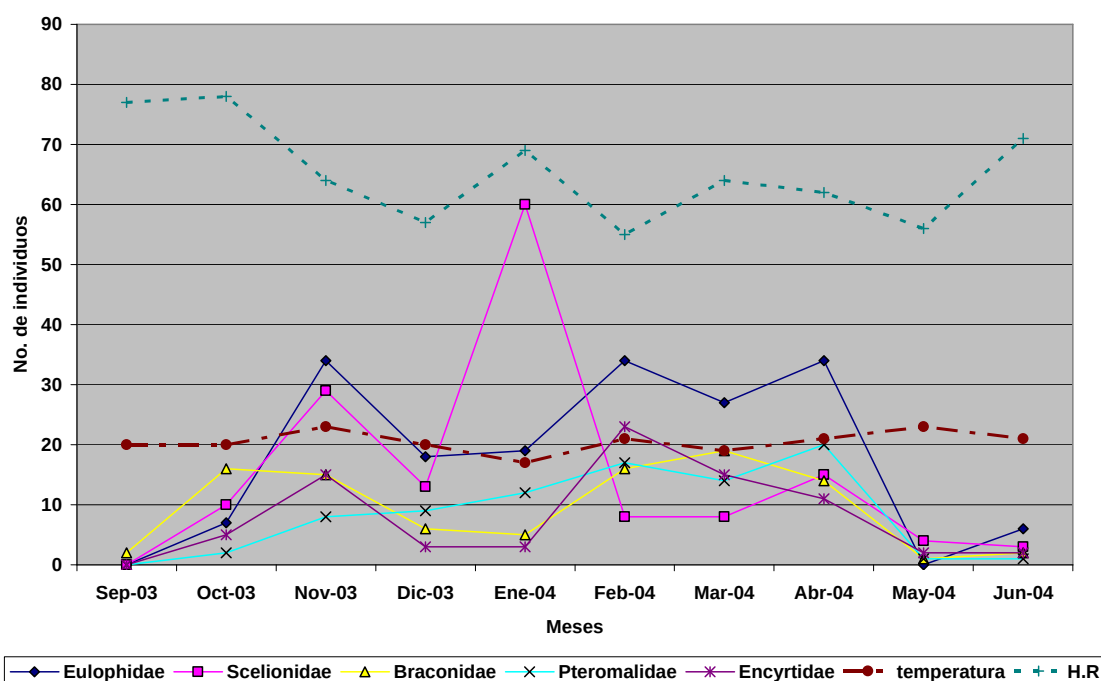
Fluctuación poblacional de Superfamilias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass la Carbonera, Xalisco, Nayarit, México.



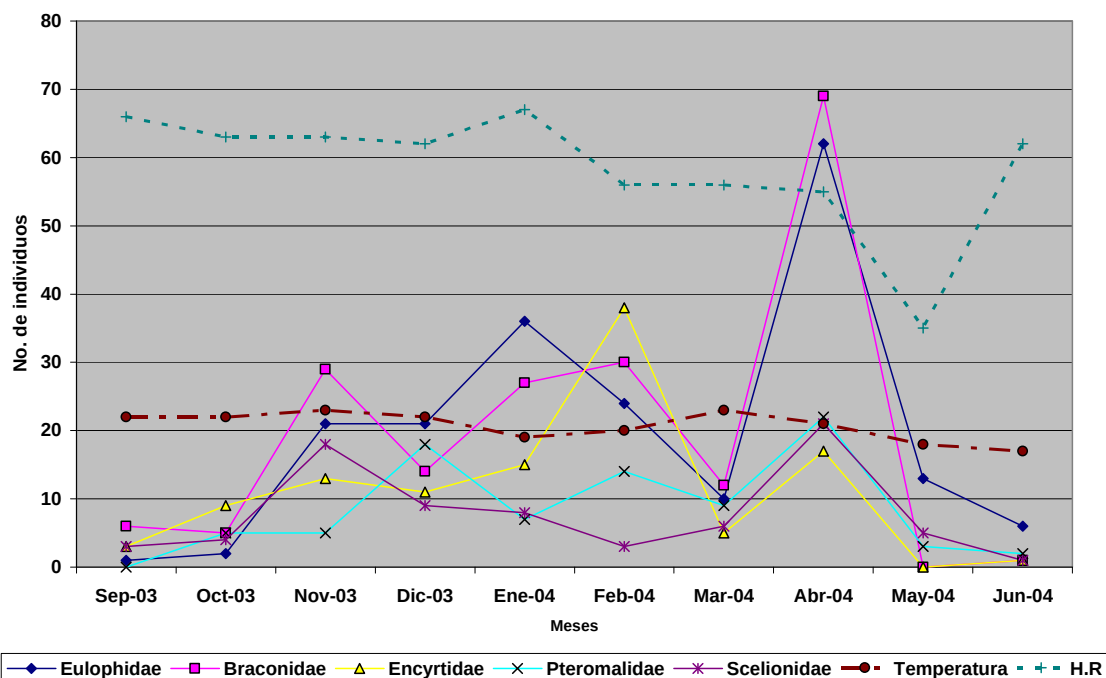
Fluctuación poblacional de Superfamilias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass El Carrizal, Xalisco, Nayarit, México.



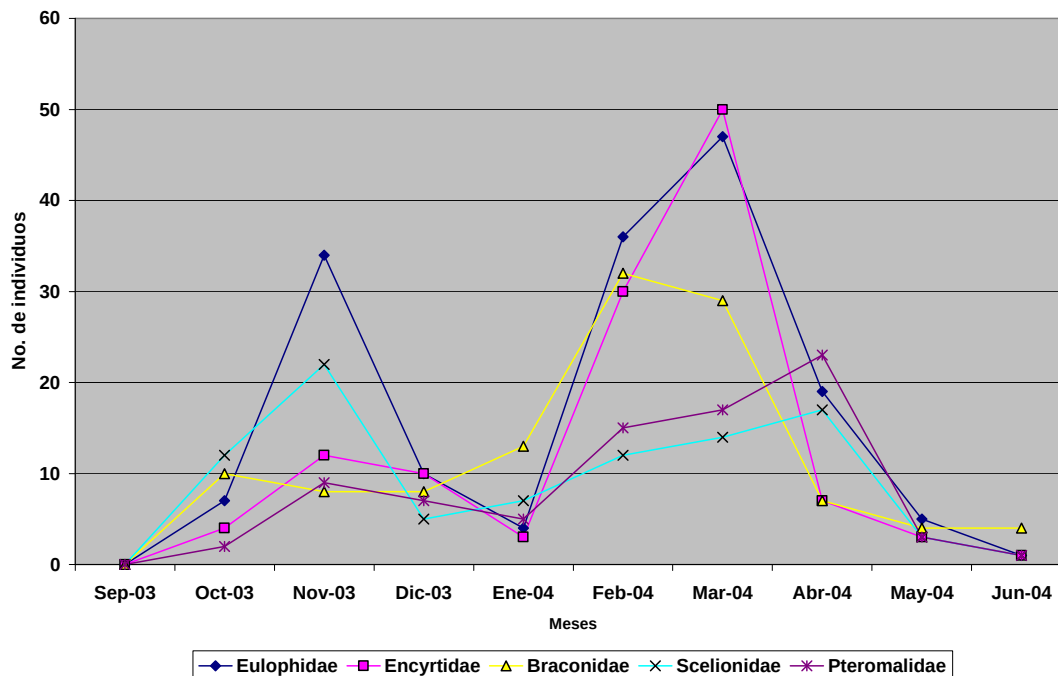
Fluctuación poblacional de Superfamilias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón, Xalisco, Nayarit, México.



Fluctuación poblacional de Familias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass la Carbonera en Xalisco, Nayarit, México.



Fluctuación poblacional de familias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.



Fluctuación poblacional de familias de Hymenoptera Parasítica en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón en Xalisco, Nayarit, México.

Número de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por cada huerta de aguacate Hass y general por mes en Xalisco Nayarit México.

Mes	Carbonera	Carrizal	Oreja de Ratón	General
Sep-03	5	16	0	21
Oct-03	84	40	55	179
Nov-03	126	136	117	379
Dic-03	86	93	59	238
Ene-04	66	151	50	267
Feb-04	138	136	178	452
Mar-04	127	55	226	408
Abr-04	128	252	96	476
May-04	13	25	22	60
Jun-04	43	17	15	75

Numero de individuos colectados por superfamilias por mes en tres huertas de aguacate Hass en Xalisco Nayarit, México.

Mes	Ceraphro noidea	Ichneumo noidea	Chalci doidea	Cyni poidea	Proctotru poidea	Platygas troidea	Chrysi doidea
Sep-03	1	10	4	0	2	3	1
Oct-03	5	44	77	13	7	31	4
Nov-03	5	69	209	5	6	99	7
Dic-03	2	47	145	4	2	33	5
Ene-04	3	68	148	1	9	31	7
Feb-04	6	109	288	7	4	26	12
Mar-04	2	84	268	6	0	39	10
Abr-04	2	108	281	8	2	64	11
May-04	1	6	39	0	0	13	1
Jun-04	10	8	32	3	10	13	9

Número de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por superfamilias por mes en la huerta de aguacate Hass la Carbonera en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Ceraphro noidea	Ichneumo noidea	Chalc idoidea	Cyni poidea	Proctotru poidea	Platygas troidea	Chrysi doidea
Sep-03	1	4	0	0	0	2	0
Oct-03	2	26	34	2	4	0	4
Nov-03	3	23	80	0	0	4	0
Dic-03	0	18	46	2	0	1	3
Ene-04	1	7	43	0	1	7	3
Feb-04	1	32	88	2	0	0	6
Mar-04	0	37	73	1	0	0	5
Abr-04	1	15	84	2	0	2	5
May-04	0	2	6	0	0	0	0
Jun-04	9	3	15	1	9	1	8

Número de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por superfamilias por mes en la huerta de aguacate Hass el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Ceraphro noidea	Ichneumo noidea	Chalci doidea	Cyni poidea	Proctotru poidea	Platygas troidea	Chrysi doidea
Sep-03	0	6	4	0	2	3	1
Oct-03	1	7	24	3	0	5	0
Nov-03	1	35	55	3	4	3	6
Dic-03	1	17	61	1	1	10	2
Ene-04	1	44	85	0	7	11	3
Feb-04	2	43	84	2	0	1	4
Mar-04	0	15	32	0	0	7	0
Abr-04	1	82	134	3	2	24	6
May-04	0	0	20	0	0	5	0
Jun-04	1	1	11	1	1	2	0

Número de individuos de Hymenoptera Parasítica colectados por superfamilias por mes en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Ceraphro noidea	Ichneumo noidea	Chalci doidea	Cyni poidea	Pronto trupoidea	Platygas troidea	Chrysi doidea
Sep-03	0	0	0	0	0	5	0
Oct-03	2	11	19	8	3	18	0
Nov-03	1	11	74	2	2	43	1
Dic-03	1	12	38	1	1	17	0
Ene-04	1	17	20	1	1	27	1
Feb-04	3	34	116	3	4	17	2
Mar-04	2	32	163	5	0	27	5
Abr-04	0	11	63	3	0	45	0
May-04	1	4	13	0	0	8	1
Jun-04	0	4	6	1	0	6	1

Número de individuos de las familias más abundantes de Hymenoptera Parasítica colectados por mes en tres huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Eulophidae	Braconidae	Encyrtidae	Scelionidae	Pteromalidae
Sep-03	1	8	3	3	0
Oct-03	16	31	18	26	9
Nov-03	89	52	40	69	22
Dic-03	49	28	24	27	34
Ene-04	59	45	21	75	24
Feb-04	94	78	91	23	46
Mar-04	84	60	70	28	40
Abr-04	115	90	35	53	65
May-04	18	5	5	12	7
Jun-04	13	7	4	5	4

Número de individuos de las familias más abundantes de Hymenoptera Parasítica colectados por mes en la huerta de aguacate Hass la Carbonera en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Eulophidae	Braconidae	Encyrtidae	Scelionidae	Pteromalidae
Sep-03	0	2	0	0	0
Oct-03	7	16	5	10	2
Nov-03	34	15	15	29	8
Dic-03	18	6	3	13	9
Ene-04	19	5	3	60	12
Feb-04	34	16	23	8	17
Mar-04	27	19	15	8	14
Abr-04	34	14	11	15	20
May-04	0	1	2	4	1
Jun-04	6	2	2	3	1

Número de individuos de las familias más abundantes de Hymenoptera Parasítica colectados por mes en la huerta de aguacate Hass el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Eulophidae	Braconidae	Encyrtidae	Scelionidae	Pteromalidae
Sep-03	1	6	3	3	0
Oct-03	2	5	9	4	5
Nov-03	21	29	13	18	5
Dic-03	21	14	11	9	18
Ene-04	36	27	15	8	7
Feb-04	24	30	38	3	14
Mar-04	10	12	5	6	9
Abr-04	62	69	17	21	22
May-04	13	0	0	5	3
Jun-04	6	1	1	1	2

Número de individuos de las familias más abundantes de Hymenoptera Parasítica colectados por mes en la huerta de aguacate Hass Oreja de Ratón en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	Eulophidae	Braconidae	Encyrtidae	Scelionidae	Pteromalidae
Sep-03	0	0	0	0	0
Oct-03	7	10	4	12	2
Nov-03	34	8	12	22	9
Dic-03	10	8	10	5	7
Ene-04	4	13	3	7	5
Feb-04	36	32	30	12	15
Mar-04	47	29	50	14	17
Abr-04	19	7	7	17	23
May-04	5	4	3	3	3
Jun-04	1	4	1	1	1

Temperatura media y humedad relativa media de las huertas de aguacate Hass la Carbonera y el Carrizal en Xalisco, Nayarit, México.

Mes	CARBONERA		CARRIZAL	
	Temperatura media	H.R media	Temperatura media	H.R media
Sep-03	20	77	22	66
Oct-03	20	78	22	63
Nov-03	23	64	23	63
Dic-03	20	57	22	62
Ene-04	17	69	19	67
Feb-04	21	55	20	56
Mar-04	19	64	23	56
Abr-04	21	62	21	55
May-04	23	56	18	35
Jun-04	21	71	17	62

APÉNDICE 5

Descripción Morfológica de subfamilias y géneros

Subfamilia Chalcidinae

Ápice de la metatibia fuertemente subtriangular o elongada, robusta, algunas veces presenta espinas desafiladas más allá de la inserción tarsal y solo una; algunas veces una espuela apical rudimentaria; metafemur ventral con un peine largo de dientes y con espacios pequeños o largos entre dientes (Gibson *et al.*, 1997); antena insertada mucho más arriba de la parte final de la cara inferior; base del clípeo sin proyección que sobresalga sobre la boca; vena marginal relativamente corta, vena postmarginal siempre desarrollada (Arias y Delvare, 2003).

***Brachymeria* Westwood, 1829**

Son avispas de color negro principalmente, con pequeñas manchas amarillas en varias partes de las patas. Tienen la vena posmarginal evidentemente más larga que la vena estigmal y vena postmarginal mucho más corta que la vena marginal; espacio malar con una carina estrecha muy visible; gaster sésil, el peciolo en vista dorsal se ve como una pequeña línea transversa; propodeum con espiráculo diagonal; metacoxa menos de 1.3 veces de largo como la parte más larga del metapleuron.

***Chalcis* Spinola, 1837**

Son de color naranja con manchas café oscuro sobre la parte dorsal y ventral. Se caracterizan por tener la vena portmarginal mucho más larga que la vena estigmal; carina malar fuertemente visible o muy débil; propodeum con el espiráculo subvertical o longitudinal; metacoxa al menos 1.5 veces tan largo como la longitud del metapleuron; mesotibia con espina apical ausente, o si esta presente es mucho más corta que el ancho del ápice de la tibia; mesocoxa con densas setas por encima del nivel de la emarginación del trocánter. Hembras: hypopigium tocando o incluso excediendo el último tergum, este en vista lateral forma un ángulo agudo o una prolongación estrecha. Machos: el último sternum es cóncavo y con el margen apical más o menos emarginado.

***Melanosmicra* Ashmead, 1904**

Los miembros de este género presentan diversos patrones de coloración los hay amarillos claros con manchas negras, amarillos oro con manchas cafés e incluso especies completamente anaranjadas. Se caracterizan por tener la vena portmarginal mucho más larga que la vena estigmal; carina malar fuertemente visible o muy débil; propodeum con el espiráculo subvertical o longitudinal; metacoxa al menos 1.5 veces tan larga como la longitud del metapleuron. Mesotibia con una espina apical muy desarrollada, tan larga como la parte más ancha del ápice de la tibia; mesocoxa con la parte externa por encima de la emarginación del trocánter desnuda o con pocos pelos; pronotum dorsalmente redondeado; escutelum con el ápice redondeado; mandíbulas con tres dientes cada una; metafemur con un diente basal interno y con al menos diez dientes a lo largo del margen ventral. Hembras: hypopigium casi tocando el ápice del gaster, este último observado en vista dorsal, tiene densas setas, excepto una línea media que está desnuda y visto lateralmente forma un ángulo de casi 90°; gaster corto. Machos: el último esternito es convexo y no emarginado apicalmente y el peciolo al menos tres veces más largo que ancho.

Subfamilia Haltichellinae

Metatibia con el ápice truncado o ligeramente sinuado y con dos espinas apicales; metafemur ventral con peine, largo o corto, con pequeños dientes que están principalmente sobre lóbulos.

***Haltichella* Spinola, 1811**

Avispa negras cuya vena marginal está sobre el margen del ala delantera; vena postmarginal más corta que la vena marginal; mesosoma opaco con espacios muy angostos entre hoyos (pequeñas perforaciones) dando la apariencia que está reticulado; flagelum con setas cortas. Escutelum posteriormente redondeado con el ápice bilobulado; metatibia con una carina adicional externa. Parte anterior del gaster con una cresta carinada transversa, achatada por la parte anterior; cabeza sin carina preorbital; pronotum dorsalmente redondeado; Gt_1 y Gt_2 parcialmente fusionado.

***Hockeria* Walter, 1834**

Avispas de color negra. La vena marginal esta sobre el margen del ala delantera; vena postmarginal más corta que la vena marginal; mesosoma opaco con espacios muy angostos entre hoyos (pequeñas perforaciones) dando la apariencia que esta reticulado; flagelum con setas cortas. Escutelum posteriormente redondeado con el ápice unilobulado; metafemur con dos lóbulos dentados y metatibia con una carina adicional externa. Parte anterior del gaster con una pequeña cresta carinada transversa muy débil, achatada por la parte anterior; cabeza con una depresión escrobal pequeña, no tocando el ocelo anterior y con carina preorbital estrecha; pronotum dorsalmente redondeado; Gt_1 y Gt_2 parcialmente fusionados.

APÉNDICE 6

Géneros de Chalcididae colectados en huertas de aguacate Hass en Xalisco, Nayarit, México



Brachymeria Westwood, 1829
(Chalcidinae)



Chalcis Spinola, 1837
(Chalcidinae)



Melanosmicra Ashead, 1904
(Chalcidinae)



Haltichella Spinola, 1811
(Haltichellinae)



Hockeria Walter, 1834
(Haltichellinae)

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.